

Univerzita Karlova
Přírodovědecká fakulta

Studijní program: Demografie

Studijní obor: Demografie



Bc. Karolína Knížová

Koncept cancer transition v kontextu vybraných teoretických přístupů k procesu nemoci
a úmrtnosti v posledních desetiletích: Případová studie Česka

Concept cancer transition in the context of selected theoretical approaches related to the process
of morbidity and mortality in recent decades: Case study for Czechia

Diplomová práce

Vedoucí práce: RNDr. Klára Hulíková Tesárková, Ph.D.

Praha, 2021

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem závěrečnou práci zpracovala samostatně a že jsem uvedla všechny použité informační zdroje a literaturu. Tato práce ani její podstatná část nebyla předložena k získání jiného nebo stejného akademického titulu.

V Praze, 29. 6. 2021

Bc. Karolína Knížová

Na tomto místě bych ráda poděkovala RNDr. Kláře Hulíkové Tesárkové, Ph.D., za odborné vedení této práce, čas, který mi věnovala a za mnoho cenných rad a připomínek, bez kterých by tato práce nevznikla. Dále bych ráda poděkovala své rodině za podporu během studií.

Koncept cancer transition v kontextu vybraných teoretických přístupů k procesu nemocnosti a úmrtnosti v posledních desetiletích: Případová studie Česka

Abstrakt

Cílem této práce je představit koncept v anglicky psané literatuře nazývaný cancer transition a zasadit jej mezi další teoretické přístupy, které se zabývají změnou struktury úmrtnosti z hlediska příčin smrti. Dále je v kontextu konceptu cancer transition ilustrován současný stav úmrtnosti na novotvary dle souvislosti s infekcí na populaci Česka, a je sledován její vývoj v období 1994–2018.

Koncept cancer transition je založen na myšlence, že se zvyšujícím se stupněm rozvoje společnosti klesá podíl úmrtí na novotvary, které mají souvislost s infekcí, a roste podíl úmrtí na novotvary, které souvislost s infekcí nemají. Koncept tak v podstatě navazuje na Omranovu teorii epidemiologického přechodu. Nicméně koncept cancer transition byl dosud v odborné literatuře teoreticky zasazen poměrně málo a obvykle je popsán spíše nepřímě. V této práci je představen jako samostatný teoretický koncept zabývající se změnou struktury úmrtnosti z hlediska příčin smrti a je diskutována jeho návaznost na již existující koncepty týkající se změny struktury příčin smrti.

Dále je koncept cancer transition ilustrován na konkrétní populaci. V analytické části práce jsou představeny výsledky analýzy úmrtnosti na novotvary v Česku v období mezi roky 1994 a 2018 s rozlišením, zda se jedná o novotvary se souvislostí s infekcí či novotvary bez souvislosti s infekcí. Byl sledován vývoj měr úmrtnosti v daném období i dle věku, spočtena byla Pollardova dvojrozměrná dekompozice rozdílu naděje dožití při narození. Provedená analýza ukázala, že u obou pohlaví je úmrtnost na novotvary se souvislostí s infekcí nižší než úmrtnost na novotvary bez souvislosti s infekcí. V kontextu konceptu cancer transition je však zásadní, že v daném období klesá podíl úmrtnosti na novotvary souvisejícími s infekcí na celkové úmrtnosti na novotvary a roste podíl úmrtnosti na novotvary bez souvislosti s infekcí na celkové úmrtnosti na novotvary, což odpovídá předpokladům této teorie.

Klíčová slova: koncept cancer transition, populační teorie, úmrtnost, úmrtnost dle příčin smrti, dekompozice, novotvary, infekce

Rozsah: 154 688 znaků bez mezer

Concept cancer transition in the context of selected theoretical approaches related to the process of morbidity and mortality in recent decades: Case study for Czechia

Abstract

The aim of the diploma thesis is to introduce the cancer transition concept and to contextualize it in relation to other theoretical concepts that concentrate on change in the structure of mortality by causes of death. Furthermore, in the context of cancer transition, the current state of mortality of neoplasms is illustrated reflecting its connection to infection in the population of Czechia, and its development is covered over the 1994–2018 period.

The concept of cancer transition is based on the idea that as the society develops, the proportion of deaths by infection-related neoplasms decreases and the proportion of deaths caused by non-infection-related neoplasms increases. The concept thus essentially follows Omran's theory of the epidemiological transition. However, the concept of cancer transition has, so far, been theoretically used only to a relatively limited extent in literature and has usually been described rather indirectly. In this work, it is presented as a separate theoretical concept dealing with the change in the structure of mortality in terms of causes of death and its connection to existing concepts related to the change in the structure of causes of death is discussed.

Additionally, the concept of cancer transition is illustrated on a specific population. The analytical part of this work presents results of analysis of mortality by neoplasms in Czechia in the 1994–2018 period, with the focus on whether they are neoplasms associated with infection or neoplasms without association with infection. The development of mortality rates in the given period and according to age was monitored and Pollard's two-dimensional decomposition of the difference in life expectancy at birth was calculated. The analysis showed that the mortality due to neoplasms associated with infection is lower than the mortality related to neoplasms not associated with infection in case of both sexes. However, in the context of the concept of cancer transition, it is essential to note that proportion of mortality from neoplasms related to infection in total mortality from neoplasms decreases and proportion of mortality from non-infection related neoplasms in total mortality from neoplasms increases, which is in line with the assumptions of this theory.

Keywords: concept cancer transition, population theory, mortality, mortality by causes of death, decomposition, neoplasm/cancer, infections

Range: 154 688 characters without spaces

OBSAH

Přehled použitých zkratk.....	8
Seznam tabulek	9
Seznam obrázků	10
1 Úvod.....	12
1.1 Cíl práce.....	15
2 Nejvýznamnější teorie změn struktury úmrtnosti z hlediska příčin smrti	17
2.1 Omranova teorie epidemiologického přechodu a její revize	17
2.2 Čtvrtá fáze epidemiologického přechodu	21
2.3 Pátá fáze epidemiologického přechodu	25
2.4 Koncept zdravotního přechodu.....	26
2.5 Shrnutí	28
3 Koncept cancer transition	31
3.1 Souvislost některých typů novotvarů s infekcí.....	31
3.1.1 <i>Helicobacter pylori</i> a její vliv na novotvar žaludku a Non-Hodgkinův lymfom	33
3.1.2 Human papillomavirus a jeho vliv na novotvar děložního hrdla, genitálií a ústní části hltanu	34
3.1.3 Epstein-Barrův virus a jeho vliv na Hodgkinův lymfom, Non-Hodgkinův lymfom a novotvar nosohltanu.....	34
3.1.4 Virus hepatitidy B a C a jeho vliv na novotvar jater a Non-Hodgkinův lymfom	35
3.1.5 Ostatní patogeny a jejich vliv na vznik některých typů novotvarů.....	36
3.2 Podstata konceptu cancer transition	37
3.3 Shrnutí konceptu cancer transition	42
4 Zdroje dat a metody výpočtů použitých v analytické části práce.....	44
4.1 Zdroje dat.....	44
4.2 Standardizace měr úmrtnosti a měr incidence	46

4.3	Úmrtnostní tabulka a její funkce	48
4.4	Analýza rozdílu naděje dožití při narození mezi dvěma populacemi	50
5	Prevence vzniku novotvarů a preventivní programy v Česku	52
6	Výsledky analýzy úmrtnosti na novotvary dle souvislosti s infekcí v Česku v letech 1994–2018.....	57
6.1	Základní trendy vývoje úmrtnosti na novotvary v Česku v letech 1994–2018	58
6.2	Úmrtnost na novotvary s ohledem na souvislost s infekcí v Česku v letech 1994–2018	60
6.3	Příspěvky novotvarů k nárůstu naděje dožití při narození v Česku mezi lety 1994–2018 s ohledem na souvislost s infekcí.....	65
6.4	Shrnutí vývoje úmrtnosti na novotvary v kontextu konceptu cancer transition	72
7	Základní analýza úmrtnosti a incidence na novotvary se souvislostí s infekcí v Česku v letech 1994–2018	74
7.1	Úmrtnost na novotvary se souvislostí s infekcí v Česku v letech 1994–2018.....	74
7.2	Základní analýza incidence na vybrané novotvary se souvislostí s infekcí v Česku v letech 1994–2018.....	78
8	Závěr	81
	Seznam použité literatury a datových zdrojů.....	84
	Seznam příloh.....	95

Přehled použitých zkratk

ČSÚ	Český statistický úřad
ILR	Index lidského rozvoje
MKN-10	desátá revize Mezinárodní klasifikace nemocí a přidružených zdravotních problémů
MKN-O	Mezinárodní klasifikace pro onkologii
n.	novotvar
ÚZIS	Ústav zdravotnických informací a statistiky ČR
WHO	Světová zdravotnická organizace

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1: Přehled fází epidemiologického přechodu a navazujících konceptů, jednotliví autoři	30
Tabulka 2: Přehled novotvarů a jejich prokázaných patogenů.....	32
Tabulka 3: Podíl incidence jednotlivých novotvarů na celkové incidenci, muži, ženy, Indie, 1991 a 2012.....	42
Tabulka 4: Hodnoty populačního standardu dle věkových skupin, 2013.....	47
Tabulka 5: Přehled novotvarů zařazených do skupiny novotvarů se souvislostí s infekcí a jejich kód v MKN-10	61

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1: Přehled nejčastějších typů novotvarů dle věkově standardizované míry úmrtnosti a úrovně indexu lidského rozvoje, světová populace, 2020	38
Obrázek 2: Věkově standardizovaná incidence na 100 000 osob pro 15 nejvýznamnějších novotvarů dle indexu lidského rozvoje, 2018, ženy	39
Obrázek 3: Věkově standardizovaná incidence na 100 000 osob pro 15 nejvýznamnějších novotvarů dle indexu lidského rozvoje, 2018, muži	40
Obrázek 4: Standardizovaná míra úmrtnosti na vybrané skupiny příčin úmrtí, Česko, 1994–2018, obě pohlaví	59
Obrázek 5: Standardizovaná míra úmrtnosti (evropský standard) na novotvary, Česko, 1994–2018, muži, ženy	60
Obrázek 6: Standardizovaná míra úmrtnosti (evropský standard) na skupinu novotvarů se souvislostí s infekcí a bez souvislostí s infekcí, Česko, 1994–2018, muži, ženy ...	62
Obrázek 7: Věkově specifické míry úmrtnosti na novotvary, Česko, 1994, muži, ženy	63
Obrázek 8: Věkově specifické míry úmrtnosti na novotvary, Česko, 2018, muži, ženy	63
Obrázek 9: Věkově specifické míry úmrtnosti na novotvary bez souvislosti s infekcí a se souvislostí s infekcí, 1994, muži (100 000 osob)	64
Obrázek 10: Věkově specifické míry úmrtnosti na novotvary bez souvislosti s infekcí a se souvislostí s infekcí, 2018, muži (100 000 osob)	64
Obrázek 11: Věkově specifické míry úmrtnosti na novotvary bez souvislosti s infekcí a se souvislostí s infekcí, 1994, ženy (100 000 osob)	65
Obrázek 12: Věkově specifické míry úmrtnosti na novotvary bez souvislosti s infekcí a se souvislostí s infekcí, 2018, ženy (100 000 osob)	65
Obrázek 13: Příspěvky věkových skupin a skupin novotvarů k rozdílu naděje dožití při narození lety 1994 a 2018, muži, Česko	68
Obrázek 14: Příspěvky věkových skupin a skupin novotvarů k rozdílu naděje dožití při narození mezi lety 1994 a 2018, ženy, Česko	68
Obrázek 15: Příspěvky novotvarů se souvislostí s infekcí k rozdílu naděje dožití při narození, muži, 1994–2018	69
Obrázek 16: Příspěvky novotvarů se souvislostí s infekcí k rozdílu naděje dožití při narození, ženy, 1994–2018	70
Obrázek 17: Příspěvky novotvarů bez souvislosti s infekcí k rozdílu naděje dožití při narození, muži, 1994–2018	71
Obrázek 18: Příspěvky novotvarů bez souvislosti s infekcí k rozdílu naděje dožití při narození, ženy, 1994–2018	71

Obrázek 19: Standardizovaná míra úmrtnosti (evropský standard) na novotvary se souvislostí s infekcí, Česko, 1994–2018, muži	75
Obrázek 20: Standardizovaná míra úmrtnosti (evropský standard) na novotvary se souvislostí s infekcí, Česko, 1994–2018, ženy.....	75
Obrázek 21: Příspěvky věkových skupin a vybraných novotvarů se souvislostí s infekcí k rozdílu naděje dožití při narození mezi lety 1994 a 2018, muži, Česko.....	77
Obrázek 22: Příspěvky věkových skupin a vybraných novotvarů se souvislostí s infekcí k rozdílu naděje dožití při narození mezi lety 1994 a 2018, ženy, Česko	77
Obrázek 23: Standardizovaná míra incidence (evropský standard ASR-E) na vybrané novotvary se souvislostí s infekcí, Česko, 1994–2018, muži	79
Obrázek 24: Standardizovaná míra incidence (evropský standard ASR-E) na vybrané novotvary se souvislostí s infekcí, Česko, 1994–2018, ženy.....	79

Kapitola 1

Úvod

Vysvětlit teorii demografické trendy bylo vždy jedním ze zájmů demografie (Pavlík a kol., 1986). Pravděpodobně nejvýznamnější demografickou teorií či konceptem je teorie demografické revoluce, v rámci studia úmrtnosti je však pozornost věnována i konceptům změn struktury příčin smrti. Jeden z novějších konceptů, popisujících změnu struktury úmrtnosti z hlediska příčin smrti – cancer transition, je stěžejním tématem této práce.

Za poslední rok, který se nesl ve znamení celosvětové pandemie onemocnění COVID-19, se pohled na příčiny smrti zásadně změnil. Mnozí odborníci se řadu let domnívali, že infekční onemocnění jsou již překonána a lidstvo se posouvá spíše k nemocem civilizačním, degenerativním či souvisejícím s vlastním zájmem o zdraví. Například první verze konceptu epidemiologického přechodu je postavena na několika tvrzeních, z nichž jedno říká, že „*Epidemiologický přechod znamená dlouhodobý posun ve struktuře úmrtnosti a nemocnosti. Během tohoto přechodu jsou pandemie infekcí postupně nahrazovány degenerativními a civilizačními chorobami jakožto hlavními příčinami nemocnosti a hlavními příčinami úmrtí.*“ (Omran, 1971, s. 736). Ve své revidované teorii epidemiologického přechodu z roku 1998 však Omran mimo jiné uvádí, že bychom neměli zcela vyloučit z významných příčin smrti infekční onemocnění a domnívá se, že mohou vzniknout nové viry či mohou již známé viry zmutovat nebo se stát rezistentními na léčbu (Omran, 1998). Stejně tak autoři Rogers a Hackenberg (1987) ve svém návrhu čtvrté fáze epidemiologického přechodu pracují s myšlenkou, že infekční onemocnění sice postupně jsou nahrazována nemocemi degenerativními a civilizačními, k jejich úplnému vymýcení ale nikdy nedojde. Stejně tak Martens (2002), který rozpracovával možné scénáře doby po zdravotním přechodu uvádí, že jedním z možných vývojů je znovunabytí významu infekčních nemocí, které budou mít zásadní význam na zdraví populace. Autor mluví o možnosti vzniku nových infekčních onemocnění, která se budou šířit zejména s přispěním faktorů jako je cestování, obchod, rezistence vůči lékům či změny v životním prostředí, které umožní snadnější šíření nemocí (Martens, 2002). Možnými scénáři budoucího vývoje lidstva jako takového se zabýval i statistik a lékař Hans Rosling. Ve své knize z roku 2018 *Faktomluva* uvádí,

že riziko globální pandemie je jedním z pěti rizik¹, která podle něj nejvíce ohrožují svět, přičemž se odkazuje například na pandemii španělské chřipky, která zapříčinila smrt cca 50 milionů lidí. Konkrétně dokonce mluví o infekcích, které se mohou přenášet vzduchem, podobně jako například chřipka (Rosling a kol., 2018).

Ve světle výše uvedeného nelze popřít, že infekce stále je a pravděpodobně ještě nějakou dobu budou naprosto zásadním faktorem pro zdraví populace. Stěžejní část předkládané práce se zabývá spojením infekcí se samostatnou příčinou smrti – s novotvory. Novotvary patří dlouhodobě a celosvětově k nejvýznamnějším příčinám smrti a souvislost mezi novotvory a infekcí může být zásadní pro pochopení procesu úmrtnosti, nemocnosti a také možností prevence tohoto onemocnění. Newton a Martel (2020) uvádějí, že v roce 2018 bylo 12,2 % (2,2 mil.) nových případů novotvarů způsobeno infekcí. Z toho jasně vyplývá, že souvislost novotvarů s infekcí je stále významným tématem a má smysl se jím zabývat. Zároveň – je to právě pandemie viru COVID-19, která obrátila pozornost zpět na infekční onemocnění a ukázala, že tato onemocnění zdaleka překonána a zvládnuta nejsou a infekce mají stále významnou roli na zdravotním stavu a úmrtnosti populace. Spojení infekcí se vznikem novotvarů se tak stává tématem nejen aktuálním, vzhledem k současným okolnostem pandemie COVID-19, ale také velmi závažným, neboť značná část nových případů novotvarů by mohla být odvrácena při vymýcení infekcí, které je mohou způsobovat.

Nádorová onemocnění byla s lidstvem (a nejen s ním) spjata od pradávna. Změny související s novotvory² byly objeveny ve zbytcích koster dinosaurů, nádory močového měchýře a kostí byly objeveny u egyptských mumii (Petruželka a kol., 2003). Klener (2002) uvádí, že o nádorových onemocněních lze rovněž najít zmínky v zápisech v egyptských papyrech uvádějících popisy, které by odpovídaly dnešní diagnóze novotvaru prsu či žaludku. Zmínky najdeme i v mezopotámských klínových destičkách či v indických védách (Klener, 2002). Zůstává však otázkou, zda je vzestup novotvarů v posledních desetiletích skutečným vzestupem a ve starých dobách se vyskytovaly jen vzácně, či, jak píše Stříteský (1971) medicína pouze dříve nebyla schopna onemocnění novotvarem správně diagnostikovat. Vzestup úmrtnosti na novotvary je dán i stárnutím populace (Stříteský, 1971).

Novotvar definují Petruželka a kol. (2003, s. 9) ve své knize *Klinická onkologie* jako „chorobný stav charakterizovaný nekoordinovaným růstem abnormálních buněk s postupným šířením do okolních tkání, průnikem do mízního a krevního systému a postižením vzdálených orgánů (metastázováním)“. Dnes je o novotvarech obecně obvykle uvažováno jako o velmi vážných onemocněních, která však nejsou přenosná. Navzdory tomu, že se o infekční onemocnění nejedná, souvislost s infekcí zde má svou roli. Možnou souvislost novotvaru s infekcí objevil již

¹ Jako další rizika uvádí finanční kolaps, třetí světovou válku, klimatické změny a extrémní chudobu (Rosling a kol., 2018).

² V této práci je primárně používán pojem „novotvar“, jako označení, které se používá i v desáté revizi Mezinárodní klasifikace nemocí a přidružených zdravotních problémů (MKN-10). Slovo „rakovina“ je v běžné řeči používáno jako označení pro zhoubný nádor (maligní), správně by se ale mělo používat pouze pro epitelový zhoubný nádor (=karcinom). Označení tumor je obecnějšího charakteru – tumorem může být jakékoli zduření (Linkos, 2021a).

v roce 1911 Peyton Rous, který prokázal vazbu mezi virovou infekcí a nádory u kuřat (Petruželka a kol., 2003). Ačkoli je souvislost novotvarů a infekce známa již poměrně dlouhou dobu, až v posledních desetiletích začaly vznikat práce zabývající se (mnohdy nepřímou) konceptem cancer transition, který právě s touto souvislostí pracuje. Koncept cancer transition³ je jednou z novějších teorií o změně struktury příčin smrti a velmi zjednodušeně říká, že se jedná o „posun od infekčních novotvarů k neinfekčním novotvarům“ (Gersten a Wilmoth, 2002, s. 271). „Infekčními“ a „neinfekčními“ novotvary jsou správněji rozuměny novotvary, které mají souvislost s infekcí, a novotvary, které žádnou takovou souvislost s infekcí nemají (tamtéž).

Koncept cancer transition je podrobně rozpracován v kapitole 3, kde je rovněž stručně rozebrána souvislost konkrétních typů novotvarů s infekcí a na závěr i provázání konceptu cancer transition s nejvýznamnějšími teoriemi o změnách struktur příčin smrti.

Již bylo uvedeno, že mezi nejvýznamnější teoretické koncepty o změně struktury příčin smrti lze rozhodně řadit práci profesora epidemiologie *Abdela R. Omrana* z roku 1971 s názvem *The Epidemiologic Transition: A Theory of the Epidemiology of the Population Change* (Omran, 1971), kterou sám Omran revidoval v roce 1998 ve snaze zpřesnit a aktualizovat stávající teorii. Základem této teorie, zvané zkráceně „epidemiologický přechod“, je posun od úmrtnosti na infekční onemocnění k úmrtnosti na degenerativní a civilizační choroby jako hlavní příčiny smrti (Omran, 1971). Epidemiologický přechod dělí vývoj struktury úmrtnosti do tří základních fází, na které navazovali další autoři čtvrtou či dokonce pátou fází, případně revizemi původní teorie (z nejvýznamnějších, kromě Omrana samotného, jimi byli například Olshansky a Ault, 1986 či Rogers a Hackenberg, 1987). Ze stěžejních teorií o příčinách smrti nelze opomenout zdravotní přechod, ke kterému publikovali své práce autoři Lerner (1973), Frenk a kol. (1991) či Vallin a Meslé (2004) a další.

Zásadním teoriím změn příčin smrti se podrobně věnuje práce v kapitole 2. Stěžejní částí kapitoly je Omranova teorie epidemiologického přechodu, neboť na ni volně navazuje kapitola třetí, která se zabývá konceptem cancer transition, který v podstatě kopíruje princip epidemiologického přechodu, pouze jej posouvá do roviny novotvarů (Bray a kol., 2012 či Gersten a Wilmoth, 2002).

Při studiu příčin úmrtí v jakémkoli ohledu se nelze nezajímat o možnosti, jak těmto úmrtím předcházet. Z toho důvodu je do práce zařazena kapitola 5 – Prevence vzniku novotvarů a preventivní programy v Česku. Prevence je v kapitole popsána v rámci jednotlivých typů, do kterých ji můžeme rozdělit – prevence primární, sekundární a terciární (Petruželka a kol., 2003). Uvedeny jsou preventivní programy v Česku, a to zejména programy sekundární prevence, tzv. screening.

³ V rámci této práce je používán termín „cancer transition“ v jeho původním anglickém znění. Tento anglický termín pravděpodobně odkazuje k anglickým termínům jako „demographic transition“ (česky demografický přechod) či „epidemiologic transition“ (česky epidemiologický přechod). Překlad slovního spojení „cancer transition“ do češtiny by nejspíše neodpovídal podstatě, kterou má v angličtině.

1.1 Cíl práce

Cílem předložené práce je teoreticky popsat koncept cancer transition a zasadit ho mezi vybrané dosud publikované koncepty zabývající se změnou úmrtnosti z hlediska příčin smrti (teoretický cíl práce), a následně ilustrovat v rámci konceptu cancer transition současný stav úmrtnosti na novotvary dle jejich souvislosti s infekcí na populaci Česka (analytický cíl práce).

Teoretický cíl práce lze rozdělit na dva dílčí cíle. Koncept cancer transition je poměrně novým konceptem, který je v odborné literatuře popsán velmi málo, ještě méně pak v české odborné literatuře. Konkrétněji zasazuje koncept například článek Braye a kol. (2012) *Global cancer transition according to the Human Development Index (2008–2030): a population based study*, který také jako jeden z mála pracuje přímo s termínem „cancer transition“. Řada odborných prací se zabývá změnou struktury úmrtnosti z hlediska příčin smrti, například z hlediska úmrtnosti či nemocnosti na novotvary s ohledem na to, zda mají či nemají souvislost s infekcí. Zřídka jsou ale tyto změny dávány do kontextu konceptu cancer transition. Prvním dílčím cílem je na základě dostupné odborné literatury teoreticky zasadit koncept cancer transition a popsat, jak ke konceptu přistupovali dosavadní autoři. Druhým dílčím teoretickým cílem je navázat koncept cancer transition na již existující teorie a koncepty o změně struktury úmrtnosti z hlediska příčin smrti z posledních desetiletí a ukázat, jak na sebe tyto koncepty navazují a jak spolu souvisejí, a jak lze mezi ně zasadit koncept cancer transition.

Druhým cílem této práce je pomocí demografických metod ilustrovat v rámci konceptu cancer transition na populaci Česka, jaká je v současnosti struktura příčin úmrtí na novotvary s ohledem na jejich souvislost s infekcí. Pro naplnění tohoto cíle byla provedena analýza úmrtnosti na novotvary se zaměřením na to, zda se jedná o novotvary, které mají prokázanou souvislost s infekcí, či novotvary, které souvislost s infekcí nemají. Novotvary, které prokazatelně souvisejí s infekčními původci, byly vybrány na základě *World Cancer Report 2014* (Franceschi a Herrero, 2014). Pro objasnění struktury úmrtnosti na novotvary dle jejich souvislosti s infekcí na české populaci bylo zvoleno období 1994–2018. Jednak bude možné sledovat nad rámec aktuálního stavu i vývoj úmrtnosti na novotvary dle jejich souvislosti s infekcí v posledních letech. Dále časové období téměř pokrývá vývoj Česka jako samostatného státu⁴ a zároveň je obdobím, ve kterém bylo v Česku používáno třídění dle současné desáté MKN-10.

Pro zachycení základních rozdílů v úmrtnosti na novotvary dle souvislosti s infekcí a možné srovnání byla vypočtena standardizovaná míra úmrtnosti. Abychom mohli porovnávat i jednotlivé věkové skupiny, následoval výpočet věkově specifických měr úmrtnosti. Dále byla vypočtena Pollardova dvojrozměrná dekompozice rozdílu naděje dožití při narození pro získání informace o tom, jak novotvary (novotvary které mají či nemají souvislost s infekcí, ale i konkrétní typy novotvarů) přispívaly k rozdílu naděje dožití při narození mezi dvěma populacemi. Díky tomu můžeme sledovat, zda se úmrtnost na novotvary se souvislostí s infekcí či bez souvislosti s infekcí

⁴ Vznik samostatného českého státu je datován k 1. 1. 1993. Předkládaná práce analyzuje období od roku 1994 z důvodu případné nutnosti převodu mezi MKN-9 a MKN-10. Převodem mezi dvěma revizemi by mohlo dojít k drobným nepřesnostem a vzhledem k tomu, že se jedná o jediný rok, bylo od převodu upuštěno.

v daném období měnila a přispívala ke zvýšení naděje dožití při narození či nikoli. Dekompozice byla spočtena mezi roky 1994 a 2018 a poté mezi každými dvěma po sobě jdoucími roky, aby bylo možné sledovat nejen rozdíl mezi počátkem a koncem studovaného období, ale i změny během jednotlivých let v průběhu daného období. Podrobné informace o výpočtech, které byly provedeny, jsou v kapitole 4 – Zdroje dat a metody výpočtů použitých v analytické části práce.

Výsledky těchto analýz jsou v kapitole 6 – Výsledky analýzy úmrtnosti na novotvary dle souvislosti s infekcí v Česku v letech 1994–2018. Kapitola 7 – Základní výsledky analýzy úmrtnosti a incidence na nejdůležitější novotvary se souvislostí s infekcí v Česku v letech 1994–2018 doplňuje kapitolu předchozí o detailní výsledky analýzy za jednotlivé příčiny. Jedná se zejména o ilustraci hlavních trendů úmrtnosti a incidence u vybraných nejdůležitějších novotvarů, které mají souvislost s infekcí.

Kapitola 2

Nejvýznamnější teorie změn struktury úmrtnosti z hlediska příčin smrti

Jak již bylo řečeno v úvodu této práce, snaha vysvětlit demografické trendy teorií, která by je rámovala, stála vždy v popředí zájmu demografie (Pavlík a kol., 1986). A je to právě studium úmrtnosti, které patří mezi historicky nejstarší oblasti populační vědy (Srb a kol., 1971).

Jednou ze základních teorií o změnách struktury příčin úmrtí v populaci je Omranova teorie epidemiologického přechodu z roku 1971 (Omran, 1971). Jedná se o jednu z nejvýznamnějších teorií, na niž navázalo mnoho dalších autorů (včetně Omrana samotného, dále např. Olshansky a Ault, 1986; Rogers a Hackenberg, 1987; Lerner, 1971; Frenk a kol., 1971; Vallin a Meslé, 2004), kteří teorii doplňovali, podrobovali diskuzi či navrhovali změnu některých jejích částí. Vzhledem k tomu, že se předkládaná práce zabývá zejména zkoumáním konceptu cancer transition, který z Omranovy teorie vychází, je nutné si tuto teorii i navazující přístupy podrobně představit.

2.1 Omranova teorie epidemiologického přechodu a její revize

Epidemiologický přechod popsal Omran poprvé ve svém článku *The Epidemiologic Transition: A Theory of the Epidemiology of the Population Change*, který vyšel v již zmíněném roce 1971. Omran se zde snaží vysvětlit změny ve struktuře nemocnosti a úmrtnosti v různých sociálních kontextech, které dokládá daty několika států v období přibližně od začátku 18. století do začátku 70. let 20. století. Tyto změny dává do souvislosti se změnami demografickými, socioekonomickými ale i epidemiologickými, společně s jejich determinanty a následky (Omran, 1971). Podle něj epidemiologický přechod probíhal souběžně s demografickým přechodem, s technologickým rozvojem ve vyspělých zemích, a stále probíhá (v 70. letech 20. století) v zemích rozvojových (tamtéž). Svou teorii staví na pěti tvrzeních vysvětlujících epidemiologický přechod, které vysvětluje a dokazuje na konkrétních datech (Omran, 1971):

Tvrzení 1: V rámci epidemiologického přechodu je základním počátečním faktorem populační dynamiky proces úmrtnosti.

Jako důkaz pro toto tvrzení využívá Omran teorii populačních cyklů. Podle této teorie populace v předindustriální době žije vždy v cyklech populačního poklesu a růstu, na něž má zdaleka nejvýznamnější vliv právě úmrtnost. Ve své revizi se Omran zmiňuje o plodnosti jako o proměnné, která je na vysoké úrovni v prvotních fázích epidemiologického přechodu, poté se snižuje a stává se významnou pro populační růst (Omran, 1998).

Tvrzení 2: Epidemiologický přechod znamená dlouhodobý posun ve struktuře úmrtnosti a nemocnosti. Během tohoto přechodu jsou pandemie infekcí postupně nahrazovány degenerativními a civilizačními chorobami jakožto hlavními příčinami nemocnosti a hlavními příčinami úmrtí.

Druhé tvrzení lze v podstatě brát jako stěžejní část teorie. V rámci tohoto tvrzení navrhuje Omran rozlišovat tři fáze epidemiologického přechodu. **První fází** je období morů a hladomorů, kdy je úmrtnost v populaci vysoká a fluktuuje a znemožňuje tak populační růst. Průměrná naděje dožití při narození je nízká a proměnlivá (20–40 let). Toto období bylo typicky plné epidemií, hladomorů či válek. **Druhou fází** je období ústupu pandemií. V této fázi se snižuje úmrtnost a pokles je zrychlován postupně řidčeji se vyskytujícími vrcholy epidemií, až nakonec epidemie mizí úplně. Průměrná naděje dožití při narození se zvyšuje na 30–50 let, populace trvale početně roste a začíná opisovat křivku exponenciály. **Třetí** a v rámci této první verze teorie poslední fází je období degenerativních a civilizačních nemocí. V tomto období úmrtnost stále klesá, až nakonec dosáhne stability na poměrně nízké úrovni, průměrná naděje dožití při narození roste a přesahuje věk 50 let. Původně hlavní příčina úmrtí – infekční a parazitární onemocnění je nahrazována nemocemi degenerativními a civilizačními. V tomto období začíná mít zásadní vliv na populační růst plodnost (Omran, 1971).

Dále v kontextu tohoto tvrzení Omran definoval tři druhy determinantů nemocnosti a úmrtnosti. Jde o determinanty ekobiologické, tzn. rovnováha mezi původcem nemocí, vnějším prostředím a rezistencí hostitele; socioekonomické, politické a kulturní, tedy životní úroveň, zdravotní a hygienické návyky a výživa a determinanty lékařské/medicínské a zdravotnické. K těmto determinantům Omran dodává, že epidemiologický přechod byl primárně ovlivněn ekobiologickými a socioekonomickými faktory, vliv lékařských/medicínských faktorů byl významný až od počátku 20. století (Omran, 1971).

V přepracované verzi Omranovy epidemiologické teorie (1998) autor odlišil jednotlivé fáze epidemiologického přechodu pro západní země a nezápadní země.⁵ Rozdíl mezi západními a nezápadními zeměmi v jednotlivých fázích epidemiologického přechodu spočívá v načasování těchto fází. V nezápadních společnostech k poklesu úmrtnosti dochází až v polovině 20. století a na rozdíl od západních společností byly změny ovlivněny spíše medicínskými objevy (chemoterapie, antibiotika, insekticidy) než sociálním rozvojem společnosti. Rozdíl

⁵ V původním znění používá autor pojmy „western transition“ a „non-western societies“ (Omran, 1998).

je i v demografickém stárnutí populace, které se v nezápádních společnostech projevuje sice později, ale postupuje rychleji než ve společnostech západních. Odlišný je i pokles porodnosti, který je výsledkem organizovaného rodinného plánování a propagace menších rodin. V těchto společnostech je také mnohem více patrný překryv jednotlivých fází. V nezápádních společnostech má na epidemiologický přechod vliv chudoba, nízký status žen a pomalé tempo rozvoje.

Pro třetí fázi epidemiologického přechodu v nezápádních společnostech mluví Omran (1998) o tzv. trojnásobném zdravotním zatížení. To spočívá v kombinaci tří zdravotních zátěží. V první řadě jde o nevyřešené a neukončené zdravotní problémy, kam lze zahrnout např. stále se významně vyskytující přenosné nemoci, vyšší kojeneckou a mateřskou úmrtnost, podvýživu, přetrvávající problém chudoby, omezený přístup ke zdravotní péči atd. Dalšími zátěžemi jsou degenerativní onemocnění, která postupně nabývají na významu a do třetice nevhodný systém zdravotní péče, který je často spíše zaměřen na řešení akutních případů, nikoli dlouhodobých onemocnění.

Tvrzení 3: Během epidemiologického přechodu se největší změny ve struktuře nemocnosti, úmrtnosti a zdraví obecně odehrávají u dětí a mladých žen.

Z epidemiologického přechodu mají podle Omrana větší prospěch děti obou pohlaví a ženy v reprodukčním věku. Je to proto, že tyto skupiny jsou náchylnější na infekční nemoci, a tak mají v období nejvyššího rozpuku těchto nemocí vyšší pravděpodobnost úmrtí na tyto nemoci. Ženy v postreprodukčním věku mají stejnou pravděpodobnost úmrtí jako muži, ať už je průměrná naděje dožití jakákoli. Avšak v adolescentním a reprodukčním období mají ženy v populacích s nízkou průměrnou nadějí dožití vyšší pravděpodobnost úmrtí než muži. Během epidemiologického přechodu se sníží pravděpodobnost úmrtí pro tuto věkovou skupinu na přibližně stejné hodnoty jako se sníží i u mužů, avšak snižuje se z vyšších hodnot, prospěch z poklesu úmrtnosti je tedy větší (Omran, 1971).

Tvrzení 4: Změny ve struktuře úmrtnosti a nemocnosti v rámci epidemiologického přechodu jsou úzce spjaty s demografickým přechodem a socioekonomickým rozvojem, které vedou k modernizaci společnosti.

Epidemiologický přechod je dle Omrana (1971) ovlivňován socioekonomickými změnami (např. moderní veřejné zdravotnictví přispívá ke snižování úmrtnosti) ale i obráceně, epidemiologický přechod ovlivňuje socioekonomický stav populace (např. snižování úmrtnosti na infekční, ale i jiná onemocnění, zvyšuje efektivitu práce a tím i ekonomickou produktivitu).

V rámci tohoto tvrzení také Omran uvádí, že díky snižování úmrtnosti se otevírá tzv. „demografické okno“⁶ mezi porodností a úmrtností a dochází tak k populačnímu růstu. V souvislosti s probíhajícím epidemiologickým přechodem se průběžně objevují změny

⁶ demografické okno = situace, kdy podíl osob ve věku 0–14 je méně než 30 % a podíl osob ve věku 65 a více let je méně než 15 %, podíl osob v produktivním věku 15–64 let výrazně dominuje; období trvající obvykle 30–40 let (United Nations, 2004)

v pohlavně věkové struktuře populace a v indexech závislosti. V první fázi epidemiologického přechodu jsou nejohroženějšími skupinami populace děti a ženy v dospívajícím a reprodukčním věku a pouze malý podíl populace přežije vysokou pravděpodobnost úmrtí v mladém věku. To znamená, že podíl osob v předproduktivním věku ku osobám v produktivním věku (*young age dependency ratio*⁷) je vyšší než 1. Ve druhé fázi epidemiologického přechodu je přibližně stejný poměr počtu mužů a žen v populaci, mírně vyšší je počet mužů a indexy závislosti se pohybují kolem hodnoty 1. Ve třetí fázi epidemiologického přechodu dochází ke snížení úmrtnosti u všech věkových skupin kromě nejstarších věkových skupin a podíl osob v postproduktivním věku ku osobám v produktivním věku (*old age dependency ratio*⁸) se zvyšuje (Omran, 1971).

Tvrzení 5: Specifika jednotlivých populací, odlišné tempo, rozličné determinanty a různé důsledky populačních změn diferencují tři základní modely epidemiologického přechodu: klasický západní model, zrychlený model a současný (zpožděný) model.

Poslední tvrzení této teorie rozděluje populace dle průběhu epidemiologického přechodu do tří základních modelů. Prvním je **klasický západní model**, který je charakteristický postupným posunem od vysoké míry úmrtnosti (30–35 ‰) k nízké míře úmrtnosti (méně než 15 ‰), vysoké míry plodnosti (30–35 ‰) k nízké míře plodnosti (méně než 20 ‰) a nízké naději dožití (30–40 let) k vysoké naději dožití (80–90 let) (Omran, 1998). Tento pokles probíhal u většiny západoevropských populací v souvislosti se socioekonomickým rozvojem a byl velice pozvolný. Zlepšování úmrtnostních poměrů bylo způsobeno významným zlepšením hygieny na konci 19. století a poznatky v medicíně a lékařství ve 20. století. V poslední fázi demografické revoluce jsou v těchto populacích infekční a parazitární nemoci nahrazovány nemocemi degenerativními a civilizačními. Prudký početní růst populace byl díky pozvolnému snižování plodnosti a úmrtnosti minimalizován (Omran, 1971).

Druhým modelem je **zrychlený model**, pro který uvádí Omran (1971) jako příklad Japonsko. V tomto modelu probíhá období moru a hladomoru obdobně jako u modelu klasického, avšak období snižování úmrtnosti pod hranici 10 ‰ je významněji kratší než u klasického modelu, stejně tak posun od infekčních a parazitárních nemocí k degenerativním a civilizačním nemocem proběhl rychleji. K modernizaci v oblasti hygieny a zdravotnictví docházelo až ve 20. století (Omran, 1971).

Současný (zpožděný) model je charakteristický pro rozvojové země. Pokles míry úmrtnosti pozorujeme až od druhé poloviny 20. století a je způsoben hlavně pomocí ze zahraničí. Porodnost však v těchto populacích zůstává na velmi vysokých hodnotách a tyto země tedy velmi výrazně populačně rostou. Přetrvává však vyšší kojenecká úmrtnost a úmrtnost dětí, v některých populacích i úmrtnost žen v reprodukčním věku převyšuje úmrtnost mužů v tomtéž věku.

⁷ young age dependency ratio = počet osob ve věku 0–14/počet osob ve věku 15–64 let; (Eurostat, 2018a); v Česku je používán pojem index závislosti mladých (ČSÚ, 2020a)

⁸ old age dependency ratio = počet osob ve věku 65 a více let / počet osob ve věku 15–64 let (Eurostat, 2018b); v Česku je používán pojem index závislosti starých (ČSÚ, 2020a)

Ve svém revizním článku Omran (1998) zůstává u klasického modelu, přidává však model **semi-západní zrychlený**, který popisuje evropské populace, které však v Evropě nežijí (Izrael, Evropané v Uruguayi a Argentině). Úmrtnost se snižuje později, než u klasického modelu a tyto populace zatím nepodstoupily čtvrtou fázi epidemiologického přechodu (více viz podkapitola 2.2 – Čtvrtá fáze epidemiologického přechodu). Z tohoto modelu autor vyjímá Japonsko, které v minulosti bylo představitelem zrychleného modelu, později se však zařadilo k modelu klasickému západnímu.

Dále definuje modely **nezápadní**, které jsou pro rozvojové země, kde k poklesu míry úmrtnosti začalo docházet až v 30.–50. letech 20. století a k poklesu míry plodnosti až v druhé polovině 20. století. Nezápadní modely rozlišuje potom na rychlý model (obvykle malá území, rychle se industrializující; pokles úmrtnosti v 30.–40. letech, pokles míry plodnosti v 60. letech; např. Hongkong, Singapur), středně rychlý model (země se středními a nižšími středními příjmy; charakteristické jsou programy plánování rodiny; dochází k překryvu nemocí infekčních a souvisejících se špatnou výživou a nemocí degenerativních; nově se objevují nemoci jako HIV/AIDS a znovu se objevují nemoci jako např. malárie) a pomalý model (nejméně rozvinutá území Afriky, Asie a Latinské Ameriky; míra úmrtnosti začala klesat až v 50. letech 20. století, plodnost zůstává vysoká i v 90. letech 20. století; překrývají se nemoci infekční a degenerativní) (Omran, 1998).

2.2 Čtvrtá fáze epidemiologického přechodu

Brzy po publikování Omranovy teorie epidemiologického přechodu začali někteří autoři navazovat na tuto teorii a přidávali fázi další – čtvrtou, a to včetně Omrana samotného, který svou teorii v roce 1998 revidoval a přidal čtvrtou a pátou fázi epidemiologického přechodu. Mezi další navazující teorie patří čtvrtá fáze navržená autory Olshanským a Aultem z roku 1986 a Rogersem a Hackenbergem z roku 1987. Následující podkapitola stručně představí tyto navazující teorie a některé aplikace na konkrétní populace.

Omran (1998) ve své revidované teorii přichází s potřebou čtvrté a páté fáze epidemiologického přechodu. Čtvrtá fáze epidemiologického přechodu je charakteristická snižováním úmrtnosti na kardiovaskulární onemocnění, dále demografickým stárnutím populace, změnami v životním stylu a nově vznikajícími nemocemi a nemocemi znovu nabývajících na významu. Pokles úmrtnosti na nemoci oběhové soustavy je následek několika vlivů jako jsou úmyslné změny životního stylu, medicínské objevy v oblasti kardiovaskulárních onemocnění a léčba rizikových faktorů těchto onemocnění (vysoký tlak, stres). V době publikování revize této teorie jako země ve čtvrté fázi epidemiologického přechodu Omran uvádí většinu zemí Evropy (bez východní Evropy a Ruska), Austrálii, Nový Zéland, Japonsko či Izrael. Co se týče porodnosti během této fáze, zůstává na velmi nízké úrovni a v některých zemích je nižší než úroveň úmrtnosti, což vede k nulovému až zápornému přirozenému přírůstku.

V roce 1986 navrhli autoři Olshansky a Ault ve svém článku *The Fourth Stage of the Epidemiologic Transition: The Age of Delayed Degenerative Diseases* čtvrtou fázi teorie

epidemiologického přechodu – tzv. období pozdních degenerativních onemocnění (The Age of Delayed Degenerative Diseases). V době zveřejnění teorie epidemiologického přechodu převládal názor, že naděje dožití 70 let je hranicí biologického limitu, nicméně v 80. letech 20. století se začala významně zlepšovat úmrtnost na nemoci oběhové soustavy, z čehož měly prospěch hlavně populace ve středním věku a později populace ve vyšším věku. Zlepšování úmrtnosti v tomto období lze vysvětlit hlavně vývojem nových antibiotik a léků, lepšími metodami diagnostiky, zlepšováním životního stylu (omezování kouření, vhodná dieta) ale i státními zdravotními programy zaměřenými na starší populaci (Olshansky a Ault, 1986). Začalo tedy docházet k posouvání úmrtnosti na degenerativní nemoci do vyšších věků, které se zdálo být natolik významné a jedinečné oproti předchozím fázím epidemiologického přechodu, že autoři navrhli samostatnou čtvrtou fázi tohoto přechodu (tamtéž).

Autoři Rogers a Hackenberg (1987) ve svém článku *Extending epidemiologic transition theory: New stage* také polemizují s teorií Omranova epidemiologického přechodu a navrhuji čtvrtou fázi této teorie – tzv. hybridní fázi. Potřeba této navazující čtvrté fáze však vznikla z jiných důvodů, než tomu bylo u Olshanskyho a Aulta (1986). Rogers a Hackenberg (1987) viděli zásadní nedostatek Omranovy teorie v rozdělení nemocí a příčin úmrtí na nemoci infekční povahy a nemoci civilizační a degenerativní, neboť zde se právě může skrývat případná interakce mezi těmito dvěma skupinami nemocí. Přitom právě rozdělení do těchto dvou skupin nemocí je pro celou teorii epidemiologického přechodu zásadní. Příkladem takové interakce mohou být onkologičtí pacienti, kteří umírají na nemoci spíše infekční povahy jako je zápal plic, chřipku nebo na infekci krve (Rogers a Hackenberg, 1987). Dalším impulzem pro potřebu čtvrté fáze bylo postrádání významné skupiny nemocí / příčin úmrtí, která by dle nich měla stát samostatně, neboť se v čase měnilo její postavení – sociopatologická úmrtí. V roce 1984 byly v USA čtyři z deseti hlavních příčin úmrtí způsobeny sociálně patologickými jevy (nehody, sebevraždy, vraždy a alkoholismus) a ve věkové skupině 15–24 let tvořily tyto příčiny úmrtí dohromady $\frac{3}{4}$ ze všech úmrtí (Rogers a Hackenberg, 1987). Autoři dále rozpracovávají jednu z myšlenek epidemiologického přechodu, dle které jsou sice postupně infekční nemoci nahrazovány nemocemi degenerativními a civilizačními, nicméně nikdy nedojde k jejich úplnému vymýcení. Vzhledem k tomu, že některé infekční nemoci se již podařilo úplně (neštovice) nebo téměř úplně vymýtit (obrna, záškrť případně spalničky), může se stát, že některé populace projdou celou 3. fází epidemiologického přechodu, za kterou tedy nutně musí následovat fáze další. Další možný nedostatek spatřují autoři v nevysvětleném poklesu některých civilizačních chorob, jako je mrtvice či ischemická choroba srdeční (tamtéž).

Vzhledem k tomu, že autoři měli odlišné připomínky a kritiku Omranovy teorie epidemiologického přechodu a obecně se zaměřovali každý na jinou oblast lidského života, nepřekvapí, že i jejich ukotvení čtvrté fáze epidemiologického přechodu jsou značně odlišná.

Olshansky a Ault (1986) obecně charakterizují čtvrtou fázi epidemiologického přechodu jako rapidní pokles měr úmrtnosti, jehož tempo je přibližně stejné u mužů i u žen. Míry úmrtnosti na degenerativní onemocnění se nově koncentrují do vyšších věkových skupin. Struktura příčin úmrtnosti tak zůstává převážně stejná, jako ve třetí fázi epidemiologického přechodu,

ale co se týče věku, úmrtí na degenerativní onemocnění se redistribuují z mladších věkových skupin do vyšších věkových skupin. Dále navržená teorie čtvrté fáze předpokládá, že dosavadní zvětšování rozdílu naděje dožití mezi muži a ženami během této fáze bude končit (autoři se zabývají hlavně Spojenými státy americkými a nevymezují, zda tento trend bude i v dalších vyspělých zemích). První tři fáze teorie epidemiologického přechodu jsou tedy definovány změnami ve struktuře příčin úmrtí, kdežto čtvrtá fáze je definována posunem úmrtnosti na degenerativní onemocnění do vyšších věkových skupin (Olshansky a Ault, 1986).

Rogers a Hackenberg (1987) čtvrtou fází epidemiologického přechodu – tzv. hybridní fází, již rozšiřují Omranovu teorii, zaměřují na vztah mezi individuálním chováním jedinců a nemocností a úmrtností. Přestože hlavní příčinou úmrtí jsou civilizační a degenerativní nemoci, individuální chování jedinců v této fázi nabývá na významu a lze ho považovat za rovnocenně významné. Pro budoucí snižování úmrtnosti jsou změny v individuálním chování zásadní – snižování spotřeby cigaret a alkoholu, vyšší fyzická aktivita, snížený příjem nasycených tuků. Úmrtnost například na rakovinu plic se zvyšuje právě kvůli změnám v individuálním chování jedinců jako je kouření (Kachlík, 2020). Autoři teorii testují na datech pro Spojené státy americké za rok 1987 a usuzují, že Spojené státy americké vstoupily do čtvrté, hybridní fáze, na začátku 70. let 20. století. V tomto období totiž významně roste pravděpodobnost nemocí srdce, diabetu, chronického zánětu ledvin, rakoviny plic a cirhózy jater a zároveň sociopatologických jevů jako jsou nehody, sebevraždy a vraždy (Rogers a Hackenberg, 1987). Za příkladnou nemoc objevující se ve čtvrté hybridní fázi označují autoři onemocnění HIV/AIDS, které je přímo vázané na chování jednotlivce (tamtéž).

Existence těchto dvou různých pojetí čtvrté fáze epidemiologického přechodu může vést k otázce, která varianta lépe či zda vůbec odpovídá skutečnosti pro konkrétní populaci. Tuto otázku si položili i autoři Bah a Rajulton (1991) a zkoumali možnosti těchto dvou navazujících fází na datech za Kanadu.

Dle Baha a Rajultona (1991) lze čtvrtou fází v Kanadě ukotvit do období 1971–1981 pro obě pohlaví dohromady. Pokud bychom zkoumali jen populaci mužů, jednalo by se o období až od roku 1976, u žen tedy změny probíhají dříve, než je tomu u mužů. Tuto čtvrtou fází proběhnuvší v Kanadě pojali Bah a Rajulton (1991) jako kombinaci obou navržených fází Olshankyho a Aulta a Rogerse a Hackenberga. Ve zmíněném období se v Kanadě neměnily příčiny úmrtí, úmrtnost na novotvary jakožto zástupce degenerativních onemocnění se skutečně posouvala do vyššího věku a bylo pozorováno zlepšování úmrtnostních poměrů populací ve vyšším věku, jež jsou všechno charakteristiky odpovídající teorii Olshanskyho a Aulta. Zároveň se ale také rapidně snížil počet úmrtí v důsledku sociálně-patologických jevů (zejména počet úmrtí na nehody), což odpovídá návrhu Rogerse a Hackenberga. Nicméně poslední zkoumaná charakteristika – zvyšování úmrtnosti na příčiny spojené s behaviorálními faktory a životním stylem, odpovídající též definici čtvrté fáze Rogersem a Hackenbergem, byla ve zkoumaném období pozorována jen náznaky. Bah a Rajulton (1991) však tvrdí, že v budoucnu tato charakteristika pravděpodobně nabyde na významu i v Kanadě, a to zejména v podobě onemocnění HIV/AIDS a onemocnění spjatých s kouřením.

Kanadskou populaci zkoumali z hlediska epidemiologických fází i Lussier a kol. (2008), kteří potvrzují, že charakteristiky čtvrté fáze epidemiologického přechodu dle Rogerse a Hackeberga lze pozorovat v populaci po roce 1975, nicméně stejně jako Bah a Rajulton (1991) zmiňují, že vliv HIV/AIDS nebyl tak významný a týkal se téměř výhradně populace mužů ve věku 20–49 let. Stejně tak i verzi čtvrté fáze epidemiologického přechodu Olshanskyho a Aulta lze pozorovat na datech za Kanadu, nicméně zmiňuje významný rozdíl v tempu snižování míry úmrtnosti mezi muži a ženami a také snižování míry úmrtnosti na pouze některá chronická onemocnění (např. významné snížení míry úmrtnosti na nemoci dýchací soustavy, ale ne na novotvary). Dále Lussier a kol. (2008) konfrontují i Omranovu revidovanou teorii (1998), dle které existuje značná pravděpodobnost, že opět získají na významu infekční nemoci jako je např. cholera, záškrť či horečka dengue, což se na populaci v Kanadě neprokázalo. Zajímavý je ale celkový pohled Lussiera a kol. (2008) na teorii epidemiologického přechodu, jelikož tvrdí, že v kanadské populaci neprobíhají jednotlivé fáze tak, jak je navrhl výše zmínění autoři, ale „po roce 1958 se v Kanadě jedná spíše o evoluční proces než fáze, které lze časově vymezit“ (Lussier a kol., 2008, s. 531). Na základě tohoto tvrzení poté dodávají, že se spíše zdá, že pouze pokračuje třetí fáze epidemiologického přechodu navržená Omranem (1971), neboť hlavním znakem populace je stále snižování úmrtnosti a převaha chronických onemocnění (Lussier a kol., 2008).

Obdobně se o aplikaci verze čtvrté fáze epidemiologického přechodu pokusili Spijker a Llorens (2009) na populaci Katalánska. Za počátek čtvrté fáze označili začátek 80. let 20. století, přičemž 70. léta 20. století jsou jakýmsi přechodným obdobím mezi třetí a čtvrtou fází. Období od 80. do počátku 90. let 20. století dle autorů odpovídá čtvrté fázi epidemiologického přechodu tak, jak ji navrhli Rogers a Hackenberg (1987), jelikož dosáhla svého maxima úmrtnost na příčiny spjaté s rizikovým chováním (hlavně v populaci mladších mužů), a to zejména na příčiny HIV/AIDS, dopravní nehody a sebevraždy (výjimkou je např. snížení míry úmrtnosti na cirhózu jater). Rozdíl pozorovali mezi jednotlivými pohlavími, neboť od 80. let 20. století se začal zvyšovat rozdíl v naději dožití mezi muži a ženami, jelikož ženy měly nižší úmrtnost na nemoci spjaté s životním stylem (zejména díky častějšímu vyhledávání lékařské pomoci). Od počátku 90. let 20. století se úmrtnost na tyto příčiny začala snižovat díky omezování rychlosti při řízení automobilu, omezování užívání alkoholu, používání bezpečnostních pásů atd., nedošlo však ke snížení míry úmrtnosti na HIV/AIDS, a to i přes množství osvětových kampaní. Dále Spijker a Llorens (2009) zmiňují, že od počátku 90. let se úmrtnost na degenerativní onemocnění posouvala do vyšších věkových skupin, což odpovídá čtvrté fázi dle Olshanskyho a Aulta (1986), ale také se výrazně snížila míra úmrtnosti na nemoci oběhové soustavy (díky lepšímu zdravotnictví a snižování užívání tabákových výrobků), jenž je základní charakteristikou tzv. kardiovaskulární revoluce navržené Vallinem a Meslé (2004), více viz podkapitola 2.4 – Koncept zdravotního přechodu. Z jejich práce lze tedy soudit, že v Katalánsku nejprve nastala čtvrtá fáze epidemiologického přechodu navržená Rogersem a Hackenbergem (1987), a teprve poté nastala čtvrtá fáze navržená Olshanským a Aultem (1986).

2.3 Pátá fáze epidemiologického přechodu

Vzhledem k rozšíření Omranovy teorie epidemiologického přechodu není překvapením, že někteří autoři navázali na teorii fází nejen čtvrtou, ale dokonce i pátou. V případě samotného Omrana (Omran, 1998), který ve své revizi vlastní teorie doplnil čtvrtou i pátou fází, se jedná o označení „Období usilování o kvalitní život s rozpornou dlouhověkostí a přetrvávajícími nerovnostmi“ a nastiňuje odhad vývoje pro první polovinu 21. století. Očekává, že se naděje dožití zvýší nad hranici 90 let (hlavně u žen), a to buď na základě medicínských objevů, nebo díky zlepšení naděje dožití dosud znevýhodněné skupiny populace. Rozpor v dlouhověkosti spočívá v tom, že populace se bude sice dožívat vyššího věku, ale s tím souvisí vyšší riziko chronických onemocnění a případná vyšší míra psychického i fyzického postižení, izolace starších osob a deprese. Zde mluví dokonce o světové epidemii deprese, ztrátě samostatnosti, vyšší míře sebevražd atd. Zároveň předpokládá, že zdravotnictví bude čelit nedostatku financí. Usuzuje, že v tomto období by se mohly ještě více prohloubit rozdíly ve zdraví na základě socioekonomického statusu, tedy budou přetrvávat nerovnosti mezi některými skupinami populace. Co se týká příčin úmrtí, očekává, že degenerativní a civilizační nemoci a nemoci spojené se stresem budou hlavní příčinou nemocnosti i úmrtnosti spolu s chronickými onemocněními. Dále předpokládá pokles úmrtnosti na některé typy novotvarů, nicméně také nárůst jiných typů novotvarů, případně jejich nové formy. Z příčin úmrtí rozhodně nevylučuje infekční nemoci, naopak se domnívá, že mohou vzniknout nové viry následkem průmyslových, elektronických, genetických a chemických inovací a radiací, nebo že již známé viry zmutují či se stanou rezistentními na léčbu. S tímto tvrzením v současné době nejspíše nelze než souhlasit. Následkem nového viru SARS-Cov-2 (Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 či COVID-19) zemřelo více než 3,8 milionu osob od 1. prosince 2019, kdy je mapován první výskyt, do června 2021 (Dong a kol., 2021). Dle Yana a kol. (2020) se vir rozšířil z čínské oblasti Wu-chan do všech částí světa. Za obdobné případy lze zřejmě považovat i epidemie virů způsobující stejně jako předchozí vir respirační onemocnění – MERS (Middle East Respiratory Syndrome) v roce 2012 a 2015 a SARS Cov v roce 2013 (Yan a kol., 2020).

Zcela odlišný pohled na možnou pátou fází epidemiologického přechodu má Gaziano (2010) ve svém příspěvku *Fifth Phase of the Epidemiologic Transition – The Age of Obesity and Inactivity*. Jak je patrné již z názvu, pátou fází epidemiologického přechodu charakterizuje jako období vyznačující se nadváhou, obezitou a fyzickou neaktivitou populace. Tato fáze dle autora začala již v 90. letech 20. století, přestože epidemie obezity začala např. v USA již mnohem dříve – v letech 1960–1962 mělo 31,6 % populace nadváhu a 13,4 % populace bylo obézní, oproti tomu v letech 2007–2008 mělo 34,2 % populace nadváhu a 33,8 % bylo obézních, přičemž v tomto období nadváhou či obezitou trpělo více mužů než žen (72,3 % mužů a 64,1 % žen). Dle jeho odhadů by do roku 2020 měla trpět obezitou či nadváhou polovina americké populace (Gaziano, 2010). Hales a kol. (2020) uvádí, že v letech 2018–19 byla prevalence obezity u dospělé populace v USA 42,4 % a nejsou výrazné rozdíly mezi pohlavími ani jednotlivými věkovými skupinami. Dle Gaziana (2010) není problematická situace týkající se nadváhy a obezity pouze v USA, ale i v dalších státech jako je např. Čína či Jihoafrická republika. Dále

uvádí, že tato epidemie obezity snižuje získané roky v naději dožití díky snižování prevalence kouření, snižování vysokého tlaku a cholesterolu a pokud nebude věnována nadváze a obezitě dostatečná pozornost, může se rozšířit a mít dopad na zdravotní stav populace obdobný jako právě kouření. Lopez a kol. (2004) v souvislosti s tím uvádí, že kouření je příčinou úmrtí dokonce jednoho ze dvou dlouhodobých kuřáků, a že v případě setrvání stávajícího vzorce kouření by následkem užívání tabáku zemřely 2 mld. lidí z tehdejší populace. Dále uvádí, že problematická je zejména délka trvání mezi užíváním tabákových výrobků a chvílí, kdy se toto užívání odrazí na úmrtnosti populace.

2.4 Koncept zdravotního přechodu

S konceptem zdravotního přechodu pravděpodobně přišel poprvé M. Lerner ve své práci *Modernization and health: a model of the health transition* (Lerner, 1973), tedy téměř ve stejnou dobu publikování Omranovy teorie epidemiologického přechodu, nicméně nejspíše vznikly obě teorie nezávisle na sobě. Lerner (1973) představuje koncept zdravotního přechodu jako koncept komplexnější povahy, jež zahrnuje kromě determinantů demografických, na které se soustředí Omranova teorie, i determinanty sociální a behaviorální. Vallin a Meslé (2004) uvádějí, že potřeba dalšího zkoumání Omranovy teorie vycházela zejména z nečekaného zlepšení v oblasti kardiovaskulárních nemocí v západní Evropě v 70. letech, které existující teorie nedokázala vysvětlit.

V roce 1991 rozpracoval tuto myšlenku Frenk a kol. (1991), který klade důraz na dynamiku tohoto přechodu, a to ve smyslu, že bychom se neměli pohybovat ve statických mezích, kdy jedna významná příčina úmrtí nahrazuje druhou, ale sledovat celý proces přeměny. Znamená to zohledňovat nejen demografické charakteristiky, ale i charakteristiky socioekonomické, technologické, politické, kulturní či biologické. Vylučuje, že přechod by byl konkrétním časovým obdobím se svým začátkem a koncem, ale jde o neustále probíhající proces.

Významně přispěli k rozvoji zdravotního přechodu autoři J. Vallin a F. Meslé, kteří publikovali v roce 2004 práci s názvem *Convergences and divergences in mortality. New approach to health transition*. Autoři nejenže dále rozpracovali koncept zdravotního přechodu, ale přidávají další rozměr – konvergenci a divergenci. Vallin a Meslé (2004) byli přesvědčeni, že přidávání dalších fází k Omranově teorii epidemiologického přechodu (např. Olshansky a Ault, 1986; Rogers a Hackenberg, 1987; Omran, 1998) či jejich revidování není správný směr a pokládali za nutné revidovat celou teorii. Už první tři fáze teorie epidemiologického přechodu totiž neplatily pro všechny populace (zde uvádějí jako příklad východní Evropu, kde centralizované zdravotnictví znesnadňovalo péči o vlastní zdraví, a tím dosažení individuální odpovědnosti za zdraví, či populaci Afriky, kde neproběhly ani první tři fáze epidemiologického přechodu dle Omranovy teorie kvůli epidemii HIV/AIDS).

Teorie epidemiologického přechodu, ale např. i demografický přechod, předpokládají postupnou konvergenci naděje dožití jednotlivých populací, což se dělo i v době zveřejnění Omranovy teorie epidemiologického přechodu v 70. letech 20. století. Při každém významném

zlepšení (jež může být následkem např. populační politiky, posunu ve zdravotnictví, zlepšení sociálních podmínek atd.) naděje dožití jednotlivých populací nejprve diverguje, jak první populace (obvykle nejvyspělejší, nejlépe postavené populace) zavádějí tato zlepšení a naděje dožití se tak prodlužuje. Postupně se však přidávají další populace a taktéž u nich dochází k prodloužení naděje dožití, a ty později začínají konvergovat. Tato konvergence trvá do doby, než dojde k dalšímu významnému zlepšení podmínek (Vallin a Meslé, 2004). Uvedená období divergence a konvergence jsou dle Vallina a Meslé (2004) základními stavebními kameny zdravotního přechodu, resp. jeho jednotlivých fází.

Za první fázi zdravotního přechodu považují původní první tři fáze Omranovy teorie epidemiologického přechodu (více viz podkapitola 2.1 Omranova teorie epidemiologického přechodu a její revize). Druhou fází zdravotního přechodu označují jako tzv. kardiovaskulární revoluci. S pojmem „kardiovaskulární revoluce“ pracují i autoři Bruthans a Bruthansová (2009) v souvislosti s Českem, kde se od začátku 80. let začala snižovat míra úmrtnosti na nemoci oběhové soustavy (nejvýraznější pokles ze všech významných příčin úmrtí; pokles standardizované míry úmrtnosti na nemoci oběhové soustavy mezi roky 1985–2006 o 48,6 % u mužů a 47,0 % u žen) a docházelo i ke změnám nemocnosti na nemoci oběhové soustavy. Obě změny jsou výsledkem zejména screeningových programů, pokročilých léčebných metod a kontroly rizikových faktorů – vysoký krevní tlak, porucha lipidového metabolismu, diabetes, kouření a obezita. Potřebu použití specifického termínu pro tyto změny zdůvodňují tak, že „změny úmrtnosti a nemocnosti na kardiovaskulární choroby jsou velmi dynamické, mají významnou váhu a jsou úzce vázány na recentní změny v životním stylu a kardiovaskulární rizika a na pokrok v diagnostice a léčbě“ (Bruthans a Bruthansová, 2009, s. 186). Míra úmrtnosti na nemoci oběhové soustavy se nejenom snižuje, ale také posouvá do vyšších věků (což v podstatě odpovídá definici čtvrté fáze epidemiologického přechodu dle Olshanskyho a Aulta) a tudíž bude výrazně ovlivňovat zdravotní stav populace kvůli demografickému stárnutí populace (Bruthans a Bruthansová, 2009). Autoři zvažují tři možné scénáře budoucího vývoje populace v souvislosti s nemocemi oběhové soustavy a demografickým stárnutím. První variantou je růst prevalence nemocí oběhové soustavy s tím, jak se bude zvětšovat podíl populace ve starších věkových skupinách, druhou variantou je zachování podílu let prožitých v dobrém zdravotním stavu na celkové naději dožití a poslední neoptimističtější variantou potom dokonce snižování nemocnosti na nemoci oběhové soustavy navzdory demografickému stárnutí populace. V Česku však stále podíl nemocí oběhové soustavy na celkové úmrtnosti zůstává vysoký (u mužů tvořila v roce 2018 úmrtnost na nemoci oběhové soustavy 44 % z celkové úmrtnosti, u žen tvořila 48 %; ÚZIS, 2019).

Od poloviny 60. let, kdy se začal úspěšně dařit boj s infekčními chorobami, docházelo ke konvergenci naděje dožití u populací v Evropě. Následovalo období divergence, neboť v populacích západní Evropy docházelo k výraznějším zlepšením zdravotního stavu, a tím k růstu naděje dožití, kdežto v populacích východní Evropy docházelo spíše ke stagnaci či dokonce snižování naděje dožití. Od konce 80. let a začátku 90. let, kdy došlo k významným politickým změnám v zemích východní Evropy, nastává opět období konvergence naděje dožití jednotlivých

populací, jak postupně docházelo ke zlepšení zdravotního stavu těchto populací a snižoval se tak rozdíl v nadějích dožití mezi populacemi zemí západní a východní Evropy (Vallin a Meslé, 2004).

Třetí fázi zdravotního přechodu označují Vallin a Meslé (2004) jako „boj proti procesu stárnutí“. Tato fáze je dle autorů dána tím, že během kardiovaskulární revoluce nejvíce přispívaly k prodlužování naděje dožití osoby ve středním a vyšším věku, kdežto později nejvíce přispívají k prodlužování naděje dožití nejvyšší věkové skupiny. Uvádějí, že od 80. let 20. století lze zejména u žen pozorovat divergenci naděje dožití mezi evropskými populacemi, která u mužů není patrná, což by naznačovalo, že ženy jsou ve zdravotním přechodu o něco napřed před muži a možná vstoupí do nové fáze zdravotního přechodu. Ke konci 90. let 20. století potom naděje dožití žen opět konverguje.

Vallin a Meslé (2004), kteří svou práci navazovali na Lerneru (1973) a Frenka a kol. (1991), se pokusili o zavedení nového, mnohem komplexnějšího konceptu, než byly předchozí teorie. Koncept zdravotního přechodu však stále nepovažují za kompletní. Uvádějí, že různé fáze se mohou v odlišných populacích projevit v různou dobu, lze vstoupit do další fáze, aniž by populace úplně uzavřela fázi předchozí (např. rozvojové země, kde se podařilo redukovat úmrtnost na nemoci oběhové soustavy, ale stále nebyly úplně potlačeny nemoci infekční a parazitární), či že fáze nebudou následovat v pořadí, jaké navrhli.

Na teorii zdravotního přechodu navázal Martens (2002), který přidává tři možné scénáře, co by mohlo následovat po zdravotním přechodu. Prvním scénářem je období objevujících se infekčních onemocnění, kde tvrdí, že na zdraví budou mít zásadní vliv nově vznikající infekční onemocnění či nabude na významu již existující infekční onemocnění, a to kvůli několika faktorům, mezi něž patří cestování, obchod, rezistence vůči některým mikrobiologickým látkám, narušení zdravotnického systému či změny v životním prostředí, které umožní šíření infekčních nemocí. Tím druhým je doba lékařských technologií, kdy zvyšující se riziko nemocí, které jsou následkem měnícího se životního stylu a prostředí, kde žijeme, bude vyvažováno ekonomickým růstem a využíváním moderních technologií v medicíně. Třetím scénářem je doba udržitelného zdraví, ve kterém se díky investicím do sociálních služeb budou redukovat onemocnění související s životním stylem a navzdory stárnutí populace bude systém správně přizpůsoben osobám v nejvyšších věkových kategoriích. Zároveň v posledním scénáři Martens (2002) tvrdí, že rozdíly mezi chudými a bohatými zeměmi se budou postupně snižovat až zmizí úplně.

2.5 Shrnutí

Teorie epidemiologického přechodu je bezesporu jednou z nejvýznamnějších demografických teorií zabývajících se změnou struktury úmrtnosti dle příčin úmrtí v čase. V této kapitole byla teorie stručně popsána jak ve své původní podobě, tak revidovaná. V průběhu času nabyla na významu natolik, že někteří autoři formulovali další fáze této teorie, případně ji jinými způsoby obohacovali. Pro rychlou orientaci může sloužit tabulka 1 (s. 30), kde je přehled fází epidemiologického přechodu dle autorů spolu se zjednodušenými charakteristikami jednotlivých fází. První tři fáze epidemiologického přechodu se zdají být poměrně jasné. Vysoká míra

úmrtnosti se snižuje na nízké hodnoty díky ústupu pandemií, následně nejvýznamnější infekční onemocnění ubývají na významu, a naopak významnými se stávají nemoci degenerativní a civilizační.

Co se týče dalších fází, odborné názory se různí. Sám autor teorie epidemiologického přechodu svou vlastní práci doplnil dalšími dvěma fázemi, které se soustředí hlavně na snižování úmrtnosti na kardiovaskulární onemocnění a kvalitu života (Omran, 1998). Olshansky a Ault (1986) svou čtvrtou fázi epidemiologického přechodu pojali poněkud odlišně, a to soustředěním se na distribuci měr úmrtnosti v rámci věkových skupin. Dle jejich navazující fáze totiž dochází k posunu měr úmrtnosti na degenerativní onemocnění z nižších věkových skupin do vyšších věkových skupin. Dále Rogers a Hackenberg (1987) ve své čtvrté fázi epidemiologického přechodu, tzv. hybridní fázi, dávají důraz na vztah mezi individuálním chováním jedince a úmrtností, kdy zdravotní stav populace je ovlivňován hlavně právě chováním jednotlivců.

Pochopení základů teorie epidemiologického přechodu je nezbytné pro zkoumání dalšího, poměrně nového demograficko-epidemiologického konceptu, který se také zabývá změnami ve struktuře úmrtnosti a soustředí se na úmrtnost na novotvary – *cancer transition* (Bray a kol., 2008). Tento koncept je na teorii epidemiologického přechodu v podstatě volně vázán a podrobně se mu věnuje následující kapitola.

Tabulka 1: Přehled fází epidemiologického přechodu a navazujících konceptů, jednotliví autoři

Omran, 1971	
První fáze	období morů a hladomorů úmrtnost v populaci je vysoká a fluktuuje, znemožňuje populační růst e_0^0 je nízká a proměnlivá (20–40 let)
Druhá fáze	období ústupu pandemií snižuje se úmrtnost, pokles zrychlován méně častými epidemiemi → epidemie mizí úplně e_0^0 se zvyšuje na 30–50 let, populace trvale početně roste, začíná opisovat křivku exponenciály
Třetí fáze	období degenerativních a civilizačních nemocí úmrtnost klesá, stabilizuje se na nízké úrovni, e_0^0 roste a přesahuje věk 50 let infekční a parazitární o. nahrazovány o. degenerativními a civilizačními plodnost začíná mít zásadní vliv na populační růst
Omran, 1998	
Čtvrtá fáze	snižování úmrtnosti na kardiovaskulární o., demografické stárnutí, změny v životním stylu, nově vznikající o. a o. znovu nabývající na významu porodnost na velmi nízkých hodnotách nulový až záporný přirozený přírůstek
Pátá fáze	období usilování o kvalitní život s rozpornou dlouhověkostí a přetrvávajícími nerovnostmi odhad vývoje pro 1. pol. 21. století zvýšení e_0^0 nad 90 let, vyšší riziko chronických o. a vyšší míra psychického i fyzického postižení příčiny úmrtí: degenerativní a civilizační o. a o. spojené se stresem, chronické o., infekční o. pokles úmrtnosti na některé typy novotvarů, nárůst jiných typů novotvarů
Olshansky a Ault, 1986	
Čtvrtá fáze	rapidní pokles měr úmrtnosti úmrtí na degenerativní o. se redistribuují z mladších věkových skupin do vyšších věkových skupin zvětšování rozdílu naděje dožití mezi muži a ženami končí posun úmrtnosti na degenerativní o. do vyšších věkových skupin
Rogers a Hackenberg, 1987	
Čtvrtá fáze	tzv. hybridní fáze vztah mezi individuálním chováním jedinců a nemocností a úmrtností změny v individuálním chování zásadní – spotřeba cigaret a alkoholu, fyzická aktivita, příjem nasycených tuků příklad onemocnění: HIV/AIDS (přímo vázaná na chování jednotlivce)
Vallin a Meslé, 2004	
Zdravotní přechod	komplexnější pojetí zahrnující i faktory sociální a behaviorální tři fáze – Omranova teorie epidemiologického přechodu – kardiovaskulární revoluce – boj proti procesu stárnutí
Omran, 1998; Gaziano, 2010; Lopez a kol., 2004	
Pátá fáze	období usilování o kvalitní život s rozpornou dlouhověkostí a přetrvávajícími nerovnostmi epidemie obezity epidemie kouření

Poznámka: o.=onemocnění

Zdroj: vlastní zpracování

Kapitola 3

Koncept cancer transition

Jedním z novějších konceptů týkajících se změn struktury příčin úmrtí je koncept cancer transition. Zjednodušeně lze tento koncept vysvětlit jako „posun od infekčních novotvarů k neinfekčním novotvarům“ (Gersten a Wilmoth, 2002, s. 271). Bray a kol. (2012, s. 790) uvádí, že „socioekonomický rozvoj populace vede k tomu, že výskyt novotvarů se souvislostí s infekcí klesá a je nahrazován novotvary, které jsou spojovány s faktory reprodukčními, stravovacími a hormonálními“. Je zde patrná analogie hned s několika teoriemi popsanými v předchozí kapitole. Definice obou autorů v podstatě odpovídá druhé a třetí fázi Omranovy teorie epidemiologického přechodu (1971), kdy došlo k posunu od infekčních onemocnění k onemocněním degenerativním a civilizačním. Zároveň lze vidět určitou podobnost s teorií Rogerse a Hackenberga (1987), kteří mluvili o vlivu chování na úmrtnost. Novotvary, které nemají souvislost s infekcí, mohou být mnohdy ovlivněné právě chováním jedince.

Tato kapitola má za cíl podrobně seznámit čtenáře s konceptem cancer transition. V úvodu krátce zazní vysvětlení souvislosti mezi některými typy novotvarů a infekcí. Následuje, na základě dostupné literatury, co nejpřesnější vymezení tohoto konceptu a typů novotvarů, které mají v souvislosti s konceptem největší význam. Následně budou vybrané novotvary analyzovány v další části práce za využití dat týkajících se Česka.

3.1 Souvislost některých typů novotvarů s infekcí

Jak již zaznělo v předchozím odstavci, některé novotvary mají prokazatelnou souvislost s infekcí a jiné nikoli (v tomto případě mohou, ale nemusí, mít souvislost s životním stylem). Adam a kol. (2004) uvádějí, že souvislost infekce s novotvary byla zjištěna prvně u zvířat. Odhadují, že v průmyslově vyspělých zemích má infekční příčinu 5–7 % případů novotvarů, v rozvojových zemích až 22 % případů novotvarů, přičemž nejvýznamnější je ve vyspělých zemích Human papillomavirus (HPV), *Helicobacter pylori*, viry hepatitidy B a C a virus Epstein-Barrův.

Vztahu mezi některými typy novotvarů a infekcemi se věnuje kapitola ve zprávě World Cancer Report 2020 (Newton a Martel, 2020), kde autoři identifikují jedenáct patogenů, které prokazatelně mohou způsobovat u člověka některý z novotvarů. Jedná se o bakterii *Helicobacter pylori*, HPV, virus hepatitidy B, virus hepatitidy C, Epstein-Barrův virus, Kaposi sarcoma-

associated virus, lidský T-buněčný lymfotropní virus typu 1 a virus HIV-1. Dále parazité *Schistosoma haematobium*, *Opisthorchis viverrini* a *Clonorchis sinensis*. Zmíněné patogeny a typy novotvarů, které způsobují, jsou uvedeny v tabulce 2. Mezi tyto novotvary patří novotvar žaludku, jater, děložního hrdla, genitálií, nosohltanu, ústní části hltanu, močového měchýře, Hodgkinův a Non-Hodgkinův lymfom a Kaposiho sarkom (Franceschi a Herrero, 2014).

Tabulka 2: Přehled novotvarů a jejich prokázaných patogenů

typ novotvaru	prokázaný patogen
n. žaludku	<i>Helicobacter pylori</i>
n. jater	virus hepatitidy B virus hepatitidy C <i>Opisthorchis viverrini</i> (Motolice thajská), <i>Clonorchis sinensis</i> (Motolice žlučová)
n. děložního hrdla	Human papillomavirus
n. genitálií (penis, děloha, pochva, konečník)	Human papillomavirus
n. nosohltanu	Epstein-Barrův virus
n. ústní část hltanu	Human papillomavirus
Non-Hodgkinův lymfom	<i>Helicobacter pylori</i> Epstein-Barrův virus virus hepatitidy C lidský T-buněčný lymfotropní virus typu 1
Kaposiho sarkom	Herpesvirus spojený s Kaposiho sarkomem (lidský herpesvirus 8)
Hodgkinův lymfom	Epstein-Barrův virus
n. močového měchýře	<i>Schistosoma haematobium</i> (Krevnička močová)

Poznámka: n.=novotvar

Zdroj: Franceschi a Herrero, 2014; vlastní zpracování

V roce 2018 bylo z celkového počtu 18 mil. nových případů novotvarů na celém světě 2,2 mil. nových případů novotvarů (12,2 %) způsobeno infekcí (Newton a Martel, 2020).

Autoři Gersten a Wilmoth (2002) se zabývali konceptem cancer transition a jeho významem v Japonsku mezi lety 1951 a 1996 (více o jejich pohledu na teorii viz podkapitola 3.2 – Podstata konceptu cancer transition). Podrobně se zabývali i rozdělením typů novotvarů na novotvary mající přímou souvislost s infekcí a novotvary nemající přímou souvislost s infekcí. Mezi významné novotvary s přímou souvislostí s infekcí řadí novotvar žaludku, děložního hrdla a jater. Mezi významné novotvary bez přímé souvislosti s infekcí potom rakovinu plic, slinivky, tlustého střeva a prsu.

Poněkud specifická je souvislost HIV (Human Immunodeficiency Virus) a vznikem novotvarů. Vir HIV není uveden v seznamu patogenů způsobujících vznik novotvarů, protože přímo novotvar způsobit nemůže. Kvůli snížené imunitě nakažených osob je však vznik novotvarů snazší (Adam a kol., 2004). O souvislosti HIV a vzniku novotvarů píše například Klener (2002), který uvádí, že v roce 1981 byl poprvé popsán syndrom získané imunodeficiency (jehož hlavním projevem je zvýšená náchylnost k infekcím) AIDS, který způsobuje vir HIV.

Právě zmíněná imunosuficience (snížená imunita) vede ke zvýšené pravděpodobnosti vzniku nádorových onemocnění. Dále píše, že přidruženou infekcí k AIDS je často vir HPV či Epstein-Barrův virus, jež jsou prokazatelně spojeny se vznikem novotvarů. V 90. letech 20. století byla pozorována vyšší incidence novotvaru děložního hrdla u žen, které byly HIV pozitivní. Později se zjistilo, že HIV způsobuje snadnější nakažení infekcí HPV, která způsobuje novotvar děložního hrdla, a zároveň je u těchto případů pravděpodobnější, že k novotvaru skutečně infekce povede (Klener, 2002). Dále bylo zjištěno, že u 5 % pacientů s AIDS se vyvine některý z Non-Hodgkinských lymfomů (Klener, 2002) či Kaposiho sarkom (Petruželka a kol., 2003). Kaposiho sarkom je vzácným nádorem, který se vyskytuje v běžné formě v minimálním množství ve střední a východní Evropě a v rovníkové Africe, nicméně v souvislosti s AIDS jsou případy častější (Klener, 2002). Podrobnější souvislost patogenů s konkrétními novotvary je popsána v následující části práce.

3.1.1 Helicobacter pylori a její vliv na novotvar žaludku a Non-Hodgkinův lymfom

Bakterie *Helicobacter pylori* (*H. pylori*) byla poprvé izolována z žaludeční biopsie v roce 1982 a velice rychle se objevily důkazy, že tento původce má spojitost se vznikem gastritidy (zánětu žaludku) a dvanáctníkovými vředy (Pisani a kol., 1997). Později byla prokázána přímá souvislost mezi *H. pylori* a vznikem novotvaru žaludku a Non-Hodgkinova lymfomu (NHL) (IARC, 2018). Tuto bakterii dokonce International Agency for Research on Cancer (IARC, 2019) zařadil do skupiny humánních karcinogenů s dostatečně prokázaným účinkem, kam patří dále látky jako např. azbest, benzen, některé složky tabákového kouře, či z biologických látek Epstein-Barrův virus, Human papillomavirus a virus hepatitidy B a C (více viz další části této podkapitoly).

Tento původce je podle Plummera a kol. (2016) světově nejvýznamnějším činidlem způsobujícím rakovinu (770 tisíc případů v roce 2012). Pisani a kol. (1997) uvádí, že v rozvojových zemích je způsobeno 52,6 % nových případů novotvaru žaludku ročně bakterií *H. pylori*, přičemž infekce postihuje především mladší populaci a přetrvává celý život. Prevalence *H. pylori* je u této populace 80–90 % (IARC, 1994). Ve vyspělých zemích je to 59,5 % nových případů rakoviny žaludku ročně a infekce se objevuje spíše u staršího obyvatelstva, tedy lze říct, že se zlepšujícími životními podmínkami se eliminuje i přítomnost této bakterie. Co se týče NHL, v rozvojových zemích je *H. pylori* přisuzováno 79 % nových případů NHL ročně, resp. 71 % ve vyspělých zemích. Ze všech typů novotvarů je potom 5,3 % nových případů novotvarů ročně způsobeno bakterií *H. pylori* (Pisani a kol., 1997).

Ke snižování incidence rakoviny žaludku lze přisuzovat i další faktory, například Gersten a Wilmoth (2002) poukazují na to, že v Japonku se během jejich studovaného období 1951–1996 zvýšil příjem ovoce, což přispívá ke snížení rizika novotvaru žaludku. Dalším faktorem, jež uvádějí, je rozšíření využívání lednice, což znamená, že se potraviny již nemusí nasolovat a udit a významně se tak snížil průměrný příjem soli na osobu, což též vede ke snižování rizika novotvaru žaludku. O významu soli se zmiňují též autoři Dey a Soliman (2010), kteří uvádějí, že jedním z důvodů vysoké incidence novotvaru žaludku v Číně a jihovýchodní Asii je právě

vysoká konzumace soli a uzeného masa, které oboje negativně působí na trávicí systém a zvyšují riziko vzniku novotvaru žaludku. González a kol. (2006) ve své studii prokázal vztah mezi konzumací červeného a zpracovaného masa a novotvarem žaludku. Dále je riziko vzniku novotvaru žaludku významně zvyšováno kouřením a negativní vliv má i zvýšená konzumace alkoholu (Minami a kol., 2018). Obecně mají na snižování výskytu bakterie *H. pylori* význam screeningové programy a jejich neustálé zlepšování a rozšiřování napříč populacemi.

3.1.2 Human papillomavirus a jeho vliv na novotvar děložního hrdla, genitálií a ústní části hltanu

Human papillomavirus (HPV, česky také lidský papilomavirus) patří mezi sexuálně přenosné genitální papillomaviry a má prokazatelně přímý vliv na novotvar děložního hrdla, genitálií a hltanu (Cervix, 2014). Infekce HPV se před dosažením 50 let projeví u 80 % nakažených žen a 50 % nakažených mužů (HPV college, 2020) a u části populace se nemusí infekce projevit vůbec, díky čemuž se infekce může velmi rychle šířit (Cervix, 2014).

HPV je nejvýznamnějším rizikovým faktorem vzniku nádoru děložního hrdla – více než 90 % žen, které onemocněly novotvarem děložního hrdla, byla nakažena infekcí HPV (Rob, 2017). Nejohroženější skupinou jsou mladé ženy, do věku 35 let se s infekcí setkají 2/3 z nich (Cervix, 2020). Dle (Cervix, 2014) se infekce může projevit jak u mužů, tak u žen, a to drobnými změnami na genitálu, které u žen mohou vést ke vzniku tzv. prekarcenózy (přednádorové stádium, kdy buňky nemají schopnost metastázovat) a následně ke vzniku novotvaru děložního hrdla (k tomu dojde u 2–4 % žen nakažených HPV; Rob, 2017). V Česku jsou dostupné dvě vakcíny, které brání proti nakažení infekcí HPV (Cervix, 2014).

Kromě novotvaru děložního hrdla je HPV rizikovým faktorem pro vznik novotvaru hltanu. Ten, na rozdíl od novotvaru děložního hrdla, postihuje obě pohlaví a není specifický pro konkrétní věkové skupiny, přestože novotvary hlavy, kam se novotvar hltanu řadí, postihují zejména osoby starší 50 let (Mehl a kol., 2017). Kromě HPV jsou rizikovými faktory novotvaru hltanu kouření, konzumace alkoholu, užívání marihuany, ale například i nedostatečná hygiena a špatná výživa (Mehl a kol., 2017).

3.1.3 Epstein-Barrův virus a jeho vliv na Hodgkinův lymfom, Non-Hodgkinův lymfom a novotvar nosohltanu

Epstein-Barrův virus, česky též virus Epsteina-Barrové (EB virus), je běžným virem patřícím do skupiny herpesvirů, kam patří například i viry způsobující pásový opar, plané neštovice či šestou nemoc (CDC, 2020). EB virus je přenosný respirační cestou (kašel, kýchání, mluvení), kontaktem s kůží nakaženého, transfúzí krve (Klabusay a kol., 1989), během pohlavního styku či transplantací, (CDC, 2020). Kromě souvislosti s Hodgkinovým lymfomem, novotvarem nosohltanu a Non-Hodgkinovými lymfomy – zejména Burkittova lymfomu, je poměrně běžným projevem infekční mononukleóza (Motejzík, 2014). Právě této nemoci se kvůli typickému přenosu slinami a tím, že postihuje zejména mladé osoby, někdy přezdívá „nemoc z líbání“ či „studentská nemoc“ (Roháčová, 2005). Zemba (2019) uvádí, že v rozvojových zemích se infekce

virem objevuje již v prvních letech života a je bezpříznaková, ve vyspělých zemích se vyskytuje většinou u dospívajících. Stejně tak Non-Hodgkinovy lymfomy postihují hlavně děti v předškolním a školním věku, novotvar nosohltanu však vzniká bez ohledu na věk (Klabusay, 1989).

Epstein-Barrův virus je virem celosvětově rozšířeným, Motejzíkova (2014) uvádí, že protilátky má až 90 % dospělé populace, což značí prodělání infekce v minulosti a promořenost populace tak roste s věkem (Horáček, 1989). Většina osob se nakazí v mládí a vir v nich zůstává v klidovém režimu celý život. Projevit se však může v případě oslabení organismu (Roháčková, 2005), prokázán byl i vliv stresu (Zemba, 2019). Vážnější problém může nastat u osob, které trpí poruchou imunity a nakazí se EB virem, poté v těle může vir způsobovat závažnější projevy infekce – např. již zmíněné novotvary (Roháčková, 2005). Proti EB viru neexistuje vakcína ani léčba, která by vir z těla odstranila (CDC, 2020).

3.1.4 Virus hepatitidy B a C a jeho vliv na novotvar jater a Non-Hodgkinův lymfom

Odhaduje se, že 260 milionů lidí na světě je nakaženo virem hepatitidy B a 200 milionů osob má virus hepatitidy C. Oba viry jsou řazeny mezi karcinogenní původce, neboť způsobují hepatocelulární karcinom (novotvar jaterních buněk) a Non-Hodgkinův lymfom (Newton a Martel, 2020). Chen (2020) uvádí, že na úmrtí na novotvar jater se z 33 % podílí virus hepatitidy B, z 30 % konzumace alkoholu a z 21 % virus hepatitidy C. Gersten a Wilmoth (2002), jež zkoumali situaci v Japonsku, píší, že v roce 1995 bylo 80 % případů novotvaru jater způsobeno hepatitidou B a C. Jak již bylo zmíněno v předcházející části této práce, Plummer a kol. (2016) uvádí, že až 73,5 % novotvaru plic by bylo možné odvrátit, pokud bychom byli schopni úplně vymýtit viry hepatitidy B a C. Newton a Martel (2020) uvádějí, 76 % případů novotvaru jater je způsobeno viry hepatitidy B či C.

Virus hepatitidy B i hepatitidy C se nejčastěji přenáší přímým kontaktem s nakaženou krví, nitrožilní aplikací léků či drog, pohlavním stykem, ale je možný i přenos z matky na dítě, používáním společných hygienických potřeb, tetováním, piercingem atp. (zdroj Virová hepatitida, 2020a, Virová hepatitida, 2020b). Například se odhaduje, že v Japonsku v polovině 80. let 20. století bylo 23 % osob s novotvarem jater, kteří v minulosti přijali krevní transfúzi (Gersten a Wilmoth, 2002). Dle Newtona a Martela (2020) si až 90 % osob nakažených virem hepatitidy B není nakažení vědoma, neboť se neprojevují žádné příznaky přítomnosti viru. U 1–2 % osob se však vyvine onemocnění jater, přičemž v roce 2018 bylo cca 55 % všech případů novotvaru jater způsobeno právě virem hepatitidy B. V případě, že dojde k přenosu z matky na dítě, 90 % kojenců se stane chronickými přenašeči (typické pro Asii), přičemž počet chronických přenašečů se s věkem snižuje – pokud se nakazí dospělý jedinec, jen asi 5 % z nich se stane chronickými přenašeči viru hepatitidy B (Newton a Martel, 2020). Chroničtí přenašeči často nemají žádné příznaky (které jsou mírné, podobné chřipce – únava, slabost, nechutenství, nevolnost, kožní vyrážka, žluté bělmo očí a kůže) a může se u nich rozvinout kromě novotvaru jater například i jaterní cirhóza (Virová hepatitida, 2020a). Proti viru hepatitidy B dnes již existuje

očkování, první preventivní vakcína se objevila již v roce 1982 (Chen, 2020), v Česku je od roku 2001 zařazeno očkování proti hepatitidě B do dětských očkovacích programů (Virová hepatitida, 2020a).

Virus hepatitidy C byl objeven až později, v roce 1989, kdy od 70. let 20. století narůstal počet osob nakažených hepatitidou, v té době označovanou jako non-A-non-B hepatitis (Virová hepatitida, 2020b). Na rozdíl hepatitidy B se nelze bránit očkováním (Gersten a Wilmoth, 2002). Z celkového počtu nakažených virem hepatitidy C přejde přibližně 75–85 % nakažených do chronického stadia, ve kterém zejména přenášejí vir na další osoby (Newton a Martel, 2020).

Co se týká výskytu obou virů, nejvyšší podíl nakažených virem hepatitidy B i C je v Asii a v subsaharské Africe, vysokou prevalenci má např. Egypt, Pákistán či Mongolsko (více než 20 % osob v populaci nakažených virem hepatitidy B nebo C) (Newton a Martel, 2020), což se odráží i na míře úmrtnosti na novotvar jater, která je momentálně v Asii a Africe dvakrát až třikrát vyšší než v Evropě, Americe či Oceánii (Chen, 2020).

3.1.5 Ostatní patogeny a jejich vliv na vznik některých typů novotvarů

Kromě výše zmíněných patogenů, které prokazatelně souvisí se vznikem některých typů novotvarů, existují i další infekční původci, jež dle *World Cancer Report 2014* způsobují některé typy novotvarů. Mezi ně patří motolice žlučová a motolice thajská, které mají vliv na vznik novotvaru jater, krevnička močová, která může stát za vznikem novotvaru močového měchýře, lidský T-buněčný lymfotropní virus typu 1, jež může způsobovat vznik Non-Hodgkinova lymfomu a lidský herpesvirus 8, který má souvislost se vznikem Kaposiho sarkomu (Franceschi a Herrero, 2014).

Motolice žlučová a thajská a krevnička močová patří mezi parazitické červy (tzv. helminty), vyskytující se zejména v rozvojových zemích, přesto však mohou postihnout kohokoli, zejména při cestování do těchto zemí (NOP, 2019). Motolice (žlučová, thajská a krevnička močová) parazitují na orgánech svého hostitele (člověka), a to tak, že se zavrtávají do jeho orgánů (nejčastěji močového měchýře a žlučových cest v játrech), kde dělají díry, do kterých kladou vajíčka. Organismus toto vyhodnotí jako chronický zánět a snaží se ho zahojit, tedy začne intenzivněji dělit buňky v dané oblasti a tím roste počet příležitostí ke vzniku rakovinotvorné mutace (NOP, 2019). Do lidského těla se dostávají tyto parazité konzumací nakažených syrových ryb (Franceschi a Herrero, 2014). Parazitičtí červi jsou nebezpeční také proto, že se často jejich přítomnost v těle neprojevuje několik let žádnými příznaky a vzniká tak prostor pro rakovinné bujení (NOP, 2019). Wild a kol. (2020) uvádějí, že motolicí thajskou je celosvětově nakaženo asi 10 milionů osob, motolicí žlučovou přibližně 35 milionů osob. Krevničku močovou zmiňuje ve své práci Klener (2002), který uvádí, že vysoká prevalence tohoto parazita je například v Egyptě, což způsobuje vyšší zastoupení novotvaru močového měchýře, a to i u osob v mladším věku.

Lidský T-buněčný lymfotropní virus typu 1 (HTLV-1) je stejně jako motolice rozšířen hlavně v oblastech mimo Evropu a k nákaze tak dochází především při cestování (VLS, 2021). Nakažení virem je celoživotní a má bezpříznakový průběh, přenos viru probíhá pohlavním stykem, z matky na dítě během těhotenství a krví (WHO, 2021a).

Lidský herpesvirus 8 patří, stejně jako výše zmíněný Epstein-Barrův virus, do skupiny herpesvirů, a má prokazatelnou souvislost se vznikem Kaposiho sarkomu (Wild a kol., 2020), který byl zmíněn již výše v této podkapitole. Kaposiho sarkom je poměrně specifický tím, že je podmíněn přítomností lidského herpesviru 8 v těle, samotná přítomnost viru ale neznamená nutně vznik Kaposiho sarkomu (Franceschi a Herrero, 2014). Jak již bylo řečeno, Kaposiho sarkom je v podmínkách Evropy málo častý u zdravých jedinců, odlišná situace je však u lidí se sníženou imunitou, zejména lidí nakažených virem HIV (Klener, 2002). Wild a kol. (2020) uvádějí, že celosvětově způsobil lidský herpesvirus 8 přibližně 42 000 nových případů novotvarů v roce 2018, a to převážně u HIV pozitivních osob.

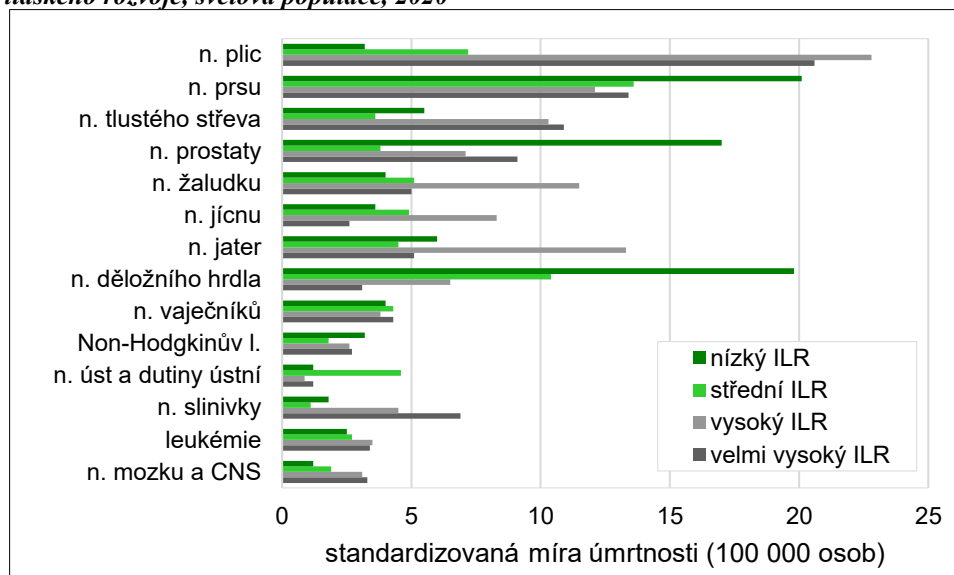
3.2 Podstata konceptu cancer transition

Jedním z autorů zabývajících se konceptem cancer transition byli Freddie Bray a kol. (2012) v jejich článku *Global cancer transition according to the Human Development Index (2008–2030): a population based study*. Koncept cancer transition ve své práci vysvětlují jako změnu struktury úmrtnosti i nemocnosti na novotvary. V první fázi mají nejvyšší zastoupení typy novotvarů, které mají významnou vazbu na infekci. V druhé fázi potom převládají v populaci novotvary, jež nemají žádnou nebo téměř žádnou prokazatelnou vazbu na infekci.

Podle Braye a kol. (2012) je posun mezi těmito jednotlivými fázemi ve struktuře úmrtnosti i nemocnosti na novotvary spjat se sociálním a ekonomickým stupněm rozvoje společnosti. Státy s nižším stupněm rozvoje se nacházejí ve fázi, kdy se více potýkají s typy novotvarů s významnějším vztahem s infekcí, zatímco u států s vyšším stupněm rozvoje jsou běžnější převážně spíše typy rakoviny mající nízkou či žádnou vazbu na infekci. Pojal tedy tento koncept spíše geograficky a studuje v jednom časovém okamžiku data sedmi nejrozšířenějších novotvarů (plic, prsu, tlustého střeva, žaludku, prostaty, jater, děložního hrdla) za téměř všechny státy. Pro určení stupně sociálního a ekonomického rozvoje společnosti využívá ukazatel index lidského rozvoje (ILR)⁹ a rozděluje tak státy do kategorií: nízký, střední, vysoký a velmi vysoký index lidského rozvoje. V zemích s velmi vysokým a vysokým ILR jsou nejrozšířenějšími typy rakovin novotvar prsu, plic, tlustého střeva a prostaty, které dohromady tvoří polovinu celkového zatížení rakovinou v těchto regionech. V zemích se středním a nízkým ILR jsou k tomu běžné také novotvary jícnu, žaludku a jater a společně s předchozími novotvary tvoří 62 % zatížení rakovinou u zemí se středním až velmi vysokým ILR. Rozdílná situace je u zemí s nízkým ILR, kde novotvar děložního hrdla je častější než novotvar prsu a jater dohromady. Pro přehlednost je uveden obrázek 1 s přehledem nejčastějších typů novotvarů dle věkově standardizované míry úmrtnosti a podle úrovně indexu lidského rozvoje v roce 2020.

⁹ Index lidského rozvoje (Human Development Index) je souhrnný ukazatel, který se používá pro určení rozvoje dané země/oblasti. Počítá se z údajů o naději dožití při narození, průměrného počtu let školní docházky pro osobu ve věku 25 a více let a očekávaného počtu let školní docházky pro osobu právě nastupující do školy a hrubého národního důchodu na osobu (UNDP, 2019).

Obrázek 1: Přehled nejčastějších typů novotvarů dle věkově standardizované míry úmrtnosti a úrovně indexu lidského rozvoje, světová populace, 2020



Poznámka: ILR = index lidského rozvoje; n.=novotvar, CNS = centrální nervová soustava, l.=lymfom

Zdroj: Globocan 2020, vlastní zpracování

Bray a kol. (2012) píšou, že některé novotvary jsou asociovány s vysokou úrovní socioekonomického rozvoje. Příkladem je novotvar tlustého střeva, který je nejrozšířenější v zemích s vysokým ILR – na tyto země připadá 40 % ze světového zatížení novotvarem tlustého střeva, přitom pouze 15 % populace žije v zemích s vysokým ILR. Na druhé straně jsou novotvary spojené s nízkým stupněm socioekonomického rozvoje (resp. způsobené infekcí) – novotvary žaludku či jater. Jediným novotvarem vyskytujícím se nezávisle na úrovni ILR byl novotvar prsu. Rakovina plic, která je nejběžnějším typem novotvaru na světě, sice zatím není nejrozšířenějším novotvarem v zemích s nízkým ILR, nicméně lze předpokládat, že se tak stane, pokud se významně nezmění situace ohledně tabákových výrobků a jejich spotřeby v těchto regionech (Bray a kol., 2012).

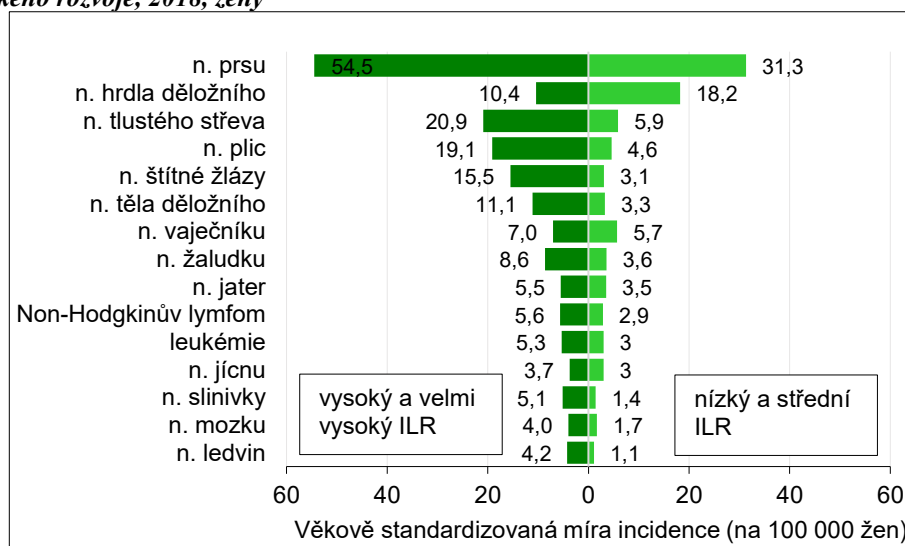
Rozdílů mezi jednotlivými zeměmi v závislosti na jejich socioekonomickém rozvoji si v oblasti novotvarů a souvislosti s infekcí všímá více autorů. Newston a Martel (2020) uvádějí, že podíl novotvarů způsobených infekcí na celkovém počtu novotvarů se liší dle geografických regionů a příjmů dané země. Tento podíl je nejvyšší v regionech s nejnižšími příjmy a ve východní Asii – zejména novotvar děložního čípku. Zmiňují, že například v Subsaharské Africe je nejméně jedna třetina novotvarů způsobená infekcí. Naopak ve vysokopříjmových zemích (Evropa, Austrálie, Severní Amerika) je infekcí způsobeno méně než 5 % ze všech novotvarů.

Právě v zemích s nízkými a středními příjmy je dle Deye a Solimana (2010) koncentrováno až 70 % všech případů novotvarů a autoři odhadují, že tento podíl bude nadále růst, a to zejména v asijských zemích a zemích Středního Východu. Důvodem k tomu má být jeden z nejvýznamnějších rizikových faktorů vzniku novotvaru plic – kouření, které je v těchto zemích velmi rozšířené. Dále k nárůstu podílu má přispět i změna stravovacích návyků, která může mít vliv na novotvar prostaty, tlustého střeva a konečníku. Specifickým příkladem je dle autorů Indie, kde je kvůli vysoké spotřebě žvýkacího tabáku vysoká incidence novotvaru jazyka a dutiny ústní.

Autoři se tedy zaměřují na jednotlivé změny v chování populace, které vedou ke změnám v rozšíření různých typů novotvarů v populaci.

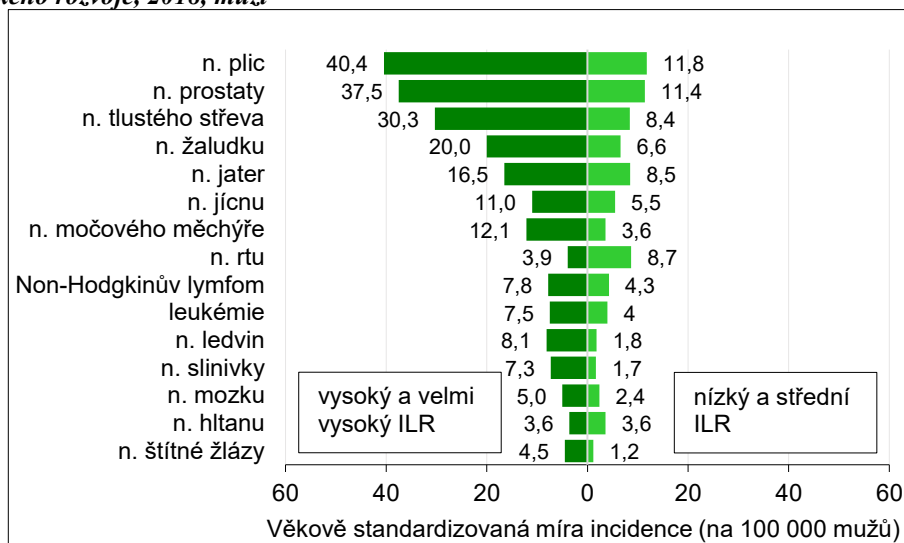
Souvislost ILR jednotlivých populací s rozšířením jednotlivých novotvarů se věnuje i kapitola *Transition in human development and the global cancer burden* ve World Cancer Report 2020 (Fidler-Benaoudia a Bray, 2020). Stejně jako Bray a kol. (2020) uvádí, že novotvary spjaté s infekcí jsou rozšířenější v zemích s nízkým ILR, v zemích se středním a vysokým ILR, které mnohdy procházejí značnými socioekonomickými změnami se snižuje výskyt novotvarů majících souvislost s infekcí a tento pokles je nahrazován zvyšujícím se rozšířením novotvarů nemajících souvislost s infekcí. Dále zmiňují, že je to právě rozvoj společnosti, který má zásadní vliv na změny ve struktuře výskytu novotvarů. Na obrázcích 2 a 3 je znázorněna incidence pro 15 nejvýznamnějších novotvarů dle ILR pro muže a ženy. U žen je nejvýznamnějším novotvar prsu, a to bez ohledu na ILR, následován novotvarem děložního hrdla v zemích s nízkým a středním ILR a novotvarem tlustého střeva v zemích s vysokým a velmi vysokým ILR. V zemích s vysokým a velmi vysokým ILR mají u žen vysokou incidenci novotvary bez souvislosti s infekcí – plic, prsu a tlustého střeva (novotvary spojovány spíše s chováním jedince). U mužů má nejvyšší incidenci novotvar plic bez ohledu na ILR, u zemí s vysokým a velmi vysokým ILR mají vysokou incidenci novotvary prostaty a tlustého střeva. Vysokou incidenci v zemích s vysokým a velmi vysokým ILR má i novotvar jater, což autoři vysvětlují tím, že 83 % případů připadá na Čínu, která je řazena mezi země s vysokým ILR.

Obrázek 2: Věkově standardizovaná incidence na 100 000 osob pro 15 nejvýznamnějších novotvarů dle indexu lidského rozvoje, 2018, ženy



Zdroj: vlastní zpracování dle dat Fidler-Benaoudia a Bray (2020)

Obrázek 3: Věkově standardizovaná incidence na 100 000 osob pro 15 nejvýznamnějších novotvarů dle indexu lidského rozvoje, 2018, muži



Zdroj: vlastní zpracování dle dat Fidler-Benaoudia a Bray (2020)

Velmi podrobně se tímto konceptem zabývali Gersten a Wilmoth (2002) v článku *The Cancer Transition in Japan since 1951*. Tento článek nesrovnává různé země, jak je tomu u článku F. Braye, nýbrž situaci v Japonsku mezi roky 1951 a 1996. Myšlenka je obdobná vzájemnému srovnávání různých zemí s různým stupněm rozvoje, neboť Japonsko mezi lety 1951 a 1996 prodělalo významný posun v socioekonomickém rozvoji.

V Japonsku klesá úmrtnost na novotvary již od 60. let 20. století. Dle Gerstena a Wilmoth (2002) je tento pokles způsoben poválečným ekonomickým růstem, který vedl ke zlepšení životních podmínek a ke kontrole některých běžných novotvarů – žaludku a děložního hrdla, způsobené převážně infekcí. Ve své práci se zabývali novotvarem žaludku, jater, plic, tlustého střeva, slinivky břišní, dělohy a prsu. Mezi lety 1951 a 1996 tyto novotvary tvořily přibližně 80 % celkové úmrtnosti na novotvary. V roce 1951 byly nejvýznamnějšími novotvary v Japonsku novotvar žaludku, jater a dělohy u žen (dohromady 71 % z celkového počtu úmrtí na rakovinu) a žaludku a jater pro muže (dohromady 70 % z celkového počtu úmrtí na rakovinu), tedy typy rakoviny obecně považované za mající významnější souvislost s infekcí. Oproti tomu v roce 1991 u žen výše zmíněné novotvary tvořily pouze 34 % z celkového počtu úmrtí na rakovinu a u mužů tomu bylo 41 % z celkového počtu úmrtí na rakovinu. Pokud bychom se podívali na novotvary nemající přímou souvislost s infekcí, v roce 1996 tvoří novotvar prsu, plic a tlustého střeva u žen 34 % z celkového počtu úmrtí na novotvary, zatímco v roce 1951 to bylo pouze 11 %. U mužů je situace obdobná – v roce 1996 bylo 36 % ze všech úmrtí na rakovinu způsobeno novotvary plic, tlustého střeva a slinivky břišní, kdežto v roce 1951 tytéž novotvary způsobily 8 % úmrtí z celkového počtu úmrtí na rakovinu. Obecně se u mužů v Japonsku mezi lety 1951 a 1996 významně snížila úmrtnost na rakovinu žaludku a zvýšila se úmrtnost na rakovinu plic a jater. U žen se ve stejném období snížila míra úmrtnosti na rakovinu dělohy a žaludku, ale rakovina plic a jater oproti situaci u mužů spíše stagnovala. Závěrem tedy je, že výskyt novotvarů vázaných na infekci se v Japonsku v čase snižuje, zatímco výskyt novotvarů vázaných spíše na chování

jednotlivců se zvyšuje. Jako novotvary, které mají souvislost s infekcí, definují novotvar žaludku, dělohy a jejích částí, zejm. děložního hrdla a jater. Jako novotvary bez zřejmé souvislosti s infekcí identifikují novotvar plic a prsu (Gersten a Wilmoth, 2002).

Obdobně se Spijker a Llorens (2009) zabývali populací v Katalánsku, kde sledovali obyvatele za posledních 100 let a snižování jejich úmrtnosti na novotvar žaludku jako výsledek zlepšené hygieny a medicíny. Míra úmrtnosti na jiné typy novotvarů se však zvyšovala vlivem kouření, konzumace alkoholu a nevhodných stravovacích návyků. Stravovací návyky v souvislosti s novotvarem tlustého střeva podrobně zkoumal Fidler a kol. (2017), dle kterého s rostoucím indexem lidského rozvoje roste i výskyt novotvaru tlustého střeva. Jeho výskyt studoval v 29 zemích s různými ILR. V zemích s nízkým ILR je incidence novotvaru tlustého střeva velmi nízká, roste se zvyšujícím ILR, a až když má země velmi vysoký ILR, začne incidence na tento novotvar opět klesat. Obecně tvrdí, že posun v lidském rozvoji většinou přímo mění strukturu incidence některých typů novotvarů v dané populaci. Proto by právě novotvar tlustého střeva měl být ukazatelem, zda se daná populace přesouvá z jedné „fáze“, ačkoli tyto fáze přesně nedefinuje, do fáze další, neboť je zde přímá úměrnost s rostoucím ILR.

Aleyamma a kol. (2019) se obdobně jako Gersten a Wilmoth (2002) snažili o analýzu novotvarů se souvislostí a bez souvislosti s infekcí na populaci jedné země ve dvou časových obdobích – Indie v letech 1991 a 2012. V tabulce 3 lze sledovat podíl incidence jednotlivých novotvarů na celkové incidenci novotvarů mužů a žen. Přestože u mužů nejvýznamnější novotvar – novotvar plic, je na prvním místě v obou letech, struktura dalších novotvarů se mezi lety proměnila. Meziroční významný nárůst podílu zaznamenáváme u novotvaru žaludku, prostaty a tlustého střeva, významný pokles u novotvaru hrtanu či jícnu u mužů. U žen došlo k výměně novotvaru s nejvyšším podílem incidence na celkové incidenci novotvarů z novotvaru děložního čípku na novotvar prsu. Dále je prudký nárůst znatelný u novotvaru tlustého střeva, hrdla děložního a plic, naopak významně poklesl podíl novotvaru jícnu a pusu.

Lze tedy konstatovat, že mezi lety 1991 a 2012 se v Indii významně posunula struktura incidence novotvarů: došlo ke zvýšení významu některých novotvarů, které nemají žádnou souvislost s infekcí – novotvar tlustého střeva, novotvar prostaty, novotvar plic u žen. Autoři situaci vysvětlují zvýšenou nadějí dožití, užíváním alkoholu, kouřením, konzumací vysoce kalorických jídel, fyzickou neaktivitou a nadváhou. Zároveň se však snížil podíl novotvarů spjatých s infekcí jako jsou novotvar hrtanu, jícnu a děložního hrdla. Snížení významu novotvaru děložního hrdla vysvětluje Aleyamma a kol. (2019) redukcí chudoby, která dle něj obecně vede ke snížení incidence novotvarů majících souvislost s infekcí. Změna životního stylu naopak vede ke zvýšení incidence novotvaru prsu, tlustého střeva, prostaty či děložního hrdla. Příkladem může být vyšší věk ženy při narození dítěte, který může vést ke zvýšenému riziku novotvaru prsu, obezita a fyzická neaktivita zase ke zvýšení rizika novotvaru děložního těla, prsa či jícnu.

Tabulka 3: Podíl incidence jednotlivých novotvarů na celkové incidenci, muži, ženy, Indie, 1991 a 2012

Muži		Ženy	
1991	2001	1991	2001
n. plic (10,6 %)	n. plic (11,3 %)	n. děložního h. (23,5 %)	n. prsu (27 %)
n. hrtanu (9,1 %)	n. žaludku (9,1 %)	n. prsu (19,3 %)	n. děložního h. (22,9 %)
n. jícnu (6,7 %)	n. tl. střeva (7,7 %)	n. vaječníku (5,5 %)	n. tl. střeva (5,1 %)
n. jazyku (6,6 %)	n. prostaty (7,7 %)	n. jícnu (4,4 %)	n. vaječníku (5 %)
n. žaludku (5,7 %)	n. jazyku (7,6 %)	n. pusy (3,9 %)	n. děložního t. (4 %)
n. prostaty (4,5 %)	n. hrtanu (6,7 %)	n. žaludku (3 %)	n. žaludku (3,7 %)
n. pusy (4,2 %)	n. jícnu (5,7 %)	n. tl. střeva (2 %)	n. plic (3,1 %)
n. tl. střeva (2,9 %)	n. hltanu (4,8 %)	n. děložního t. (2 %)	n. jícnu (2,7 %)
leukémie (2,7 %)	n. pusy (4 %)	n. plic (2 %)	n. jazyku (2 %)
Non-Hodg. l. (1,9 %)	leukémie (4 %)	n. jazyku (1,9 %)	n. pusy (2 %)

Zdroj: Aleyamma a kol., 2019; vlastní zpracování

Geografickým rozložením jednotlivých typů novotvarů v souvislosti s tím, zda mají nebo nemají souvislost s infekcí, se zabýval také Plummer a kol. (2016). Ve svém článku se kromě rozdělení novotvarů na mající souvislost s infekcí a nemající souvislost s infekcí zabývá také tím, jaký podíl počtu nových případů jednotlivých novotvarů by bylo možné odvrátit, pokud bychom dokázali vymýtit infekční činitele s tím spjaté. Kromě Kaposiho sarkomu a novotvaru děložního hrdla, kde je téměř 100 % případů způsobeno infekcí, by bylo možné odvrátit i značný podíl nových případů novotvaru nosohltanu (95,5 %), žaludku (89 %), konečníku (88 %), pochvy (78 %) či jater (73,4 %). Dohromady lze dle autora odvrátit 56,5 % nových případů novotvarů, které jsou způsobeny infekcí. Nejvyšší podíl odvrátitelných nových případů novotvarů sledujeme v zemích Subsaharské Afriky (více než 50 %) a nejnižší v USA, Kanadě, Austrálii, na Novém Zélandu a v zemích západní a severní Evropy (méně než 5 %). Stejně jako předchozí autoři tvrdí, že socioekonomický rozvoj je spojen s poklesem novotvarů způsobených infekcí a infekce je významnou příčinou vzniku novotvarů zejména v méně rozvinutých zemích (Plummer a kol., 2016).

Bray a Soerjomataram (2015) cancer transition charakterizují jako přechod, který je v plném proudu v zemích, které se mění z nízko a středně příjmových na vysokopříjmové, kdy dochází k redukci novotvarů spojených s infekcí a jejímu nahrazování novotvary spojenými s westernizací životního stylu, zahrnující rizikové chování jako je např. kouření. Kouření dle nich bude mít významný vliv na nízko a středně příjmové země, kde narůstá spotřeba tabáku, a odhadují, že se bude významně zvyšovat počet případů novotvaru plic.

3.3 Shrnutí konceptu cancer transition

Celý koncept cancer transition lze zjednodušeně charakterizovat jako přechod, kdy populace na nižším stupni socioekonomického rozvoje mají vyšší úmrtnost i nemocnost na novotvary přímo

spjaté s infekcí. Se zvyšujícím se stupněm socioekonomického rozvoje se potom podíl novotvarů spjatých s infekcí snižuje a tyto jsou nahrazovány novotvary nemajícími přímou souvislost s infekcí.

Koncept cancer transition tak může být považován za analogii ke konceptu Omranova epidemiologického přechodu. Tuto myšlenku ve svých pracích vyslovili jak Bray a kol. (2012), tak Gersten a Wilmoth (2002). Omranova teorie epidemiologického přechodu říká (více v podkapitole 2.1 Omranova teorie epidemiologického přechodu a její revize), že během vývoje populace dochází v určitém období k snížení úmrtnosti, a to díky snížení úmrtnosti na infekční a parazitární onemocnění, a tato jsou nahrazována civilizačními a degenerativními onemocněními. Nelze však opomenout, že jedno z nejvýznamnějších degenerativních onemocnění – rakovina, může být též způsobeno infekcí.

Tuto fázi lze tedy teoreticky aplikovat i na současnost, kdy dochází ke snižování úmrtnosti a nemocnosti na novotvary spjaté s infekcí a k jejich náhradě novotvary, které mají souvislost s rizikovým chováním a tzv. západním životním stylem jako je např. kouření či způsob stravování. Společnost se tedy stále vyrovnává s přechodem od „infekčních“ typů novotvarů k „neinfekčním“ typům novotvarů. Lze tedy říct, že Omranova teorie dalece přesáhla svou dobu a v pozměněné podobě je možné ji aplikovat i na dnešní situaci v úmrtnosti a nemocnosti na novotvary.

Kapitola 4

Zdroje dat a metody výpočtů použitých v analytické části práce

Předkládaná kapitola se skládá ze dvou tematických částí – části o zdrojích dat použitých v této práci, a části o analytických metodách, s jejichž pomocí byly spočteny jednotlivé analýzy. Zvolené metody analýzy byly zvoleny s ohledem na jeden z cílů práce – ilustrovat v rámci konceptu cancer transition na populaci Česka, jaká je v současnosti struktura příčin smrti na novotvary dle jejich souvislosti s infekcí. Analyzováno bylo období 1994–2018 a to proto, aby bylo možné sledovat kromě současného stavu i krátkodobý vývoj úmrtnosti na novotvary se souvislostí s infekcí a bez souvislosti s infekcí v posledních letech. Toto časové vymezení také téměř zcela pokrývá období samostatného českého státu a zároveň je etapou, ve které byla data tříděna dle poslední, desáté revize Mezinárodní klasifikace nemocí a přidržných zdravotních problémů.

Po úvodním seznámení s daty a zejména zdroji, ze kterých tato data pocházejí, je přiblížena metoda standardizace měř úmrtnosti, díky které je možné srovnávat míry úmrtnosti mezi populacemi v jednotlivých letech, neboť odstraňuje nežádoucí vliv věkové struktury. Dále je představena úmrtnostní tabulka, která v práci slouží jako vstup do Pollardovy dvojrozměrné dekompozice rozdílu naděje dožití při narození. Pollardova dekompozice je nástrojem, který ukazuje, co stojí za rozdílnou hodnotou dekomponovaného ukazatele – naděje dožití, u dvou populací. Výsledkem jsou příspěvky k rozdílu naděje dožití při narození, pomocí kterých je možné kvantifikovat odhadovaný podíl na změně naděje dožití pro věkové skupiny nebo příčiny smrti. Hodnota příspěvku tedy značí, jak pokles či nárůst úmrtnosti na konkrétní příčinu smrti napomohl ke zvýšení či snížení naděje dožití při narození. V případě předložené práce byl dekomponován rozdíl mezi hodnotami naděje dožití při narození v roce 1994 a 2018. Díky tomu je možné sledovat, jak změna úmrtnosti na konkrétní příčiny smrti (zde novotvary dle souvislosti s infekcí) ovlivnila nárůst naděje dožití mezi roky 1994 a 2018.

4.1 Zdroje dat

Data použitá v této práci jsou poměrně snadno dostupná ve veřejných databázích. Jelikož je předmětem práce populace Česka, analýza vychází z českých datových zdrojů – zejména Českého

statistického úřadu¹⁰ (ČSÚ) a Ústavu pro zdravotnické informace a statistiku ČR¹¹ (ÚZIS). ČSÚ je státní institucí zřízenou roku 1969 a kromě širokého spektra dat o obyvatelstvu sbírá a zpracovává data i z mnoha dalších oblastí (ČSÚ, 2020b). ÚZIS je rovněž zřizován státem a náplní jeho práce je kromě dalších činností sběr a zpracování dat zdravotnického charakteru. ÚZIS je také správcem Národního zdravotnického informačního systému (ÚZIS, 2021a).

Co se týká dat z ČSÚ, podstatná část pochází z Demografické příručky 2019 (ČSÚ, 2020c) a z Demografických ročenek 1994–2018 (ČSÚ, 2020d). Demografická příručka je každoročně vydávanou publikací údajů o obyvatelstvu v dlouhých časových řadách. Pro tuto práci z této publikace byla použita např. data o středních stavech obyvatelstva podle pohlaví a o narozených dle pohlaví a vitality. Demografická ročenka je taktéž vydávaná každý rok, nicméně obsahuje převážně data vztahující se k danému roku. Využita byla hlavně data o zemřelých dle věku, pohlaví a příčin smrti.

Jelikož se práce zabývá příčinami smrti, je na místě se krátce zmínit o desáté revizi Mezinárodní klasifikace nemocí (MKN-10), která byla v Česku použita poprvé na publikaci dat o zemřelých dle příčin smrti v roce 1994. Mezinárodní statistická klasifikace nemocí a přidružených zdravotních problémů, jak zní celý název publikace, je vydávaná Světovou zdravotnickou organizací a obsahuje úplný přehled příčin úmrtí, onemocnění a zdravotních problémů a poruch (ÚZIS, 2021b). Kořeny této klasifikace sahají až do 18. století, kdy François Bossier de Lacroix (1710–1777) poprvé systematicky klasifikoval příčiny úmrtí. Významným milníkem ve vývoji klasifikace byla společná práce na jednotné klasifikaci Williama Farra (1807–1883) a Marca d’Espine (1806–1860), jíž je pověřil první Mezinárodní statistický kongres v roce 1853 (WHO, 2019). Pro klasifikaci byl zásadní i rok 1893, kdy byl přijat Mezinárodní seznam příčin smrti navržený Jacquesem Bertillonem (1851–1922), následován řadou revizí, jež se staly pravidelnými s přibližně desetiletou frekvencí (Daňková, 2009). V roce 1948 převzala dohled nad klasifikací Světová zdravotnická organizace (World Health Organization, WHO) a sloučila Bertillonovu poslední aktualizovanou klasifikaci se seznamem nemocí nekončících smrtí, čímž vytvořila šestou revizi nyní již Mezinárodní klasifikace nemocí, úrazů a příčin (Daňková, 2009). Aktuální 10. revize MKN je rozdělena do tří částí – tabulární části se samotnou klasifikací (čtyřmístné kódy ve formátu AA.00–ZZ.99), instrukční příručky a abecedního seznamu položek (ÚZIS, 2016).

ÚZIS od roku 1976 mimo své další činnosti provozuje Národní onkologický registr¹² (NOR), jehož účelem je shromažďování a zpracování dat o onkologických onemocněních (ÚZIS, 2021c). Údaje jsou shromažďovány celoplošně na národní i mezinárodní úrovni a slouží ke zdravotnickému, epidemiologickému či jinému výzkumu. Data z tohoto registru jsou následně podkladem pro tvorbu preventivních programů či odhadů finančních nákladů na onkologickou péči (ÚZIS, 2021c). Údaje jsou tříděny dle MKN-10 a dle Mezinárodní klasifikace nemocí pro onkologii (MKN-O), 3. vydání. MKN-O vytvořila rovněž Světová zdravotnická organizace,

¹⁰ <https://www.czso.cz/csu/czso/domov>

¹¹ <https://www.uzis.cz/>

¹² <https://www.uzis.cz/index.php?pg=registry-sber-dat--narodni-zdravotni-registry--narodni-onkologicky-registr>

vychází z kódování užívaném v MKN-10 a slouží k přesnějšímu třídění a systematizaci nádorových onemocnění (ÚZIS, 2021d). Některá data publikovaná NOR prezentuje webový portál SVOD¹³ (vývoj Systémů pro Vizualizaci Onkologických Dat), který vytvořil kolektiv autorů Lékařské fakulty Masarykovy univerzity v Brně a Masarykova onkologického ústavu v Brně (Dušek a kol., 2005). Portál dále zpracovává zejména datové podklady ČSÚ a ÚZIS. Z tohoto portálu byla převzata data o standardizované míře incidence na vybrané novotvary, prezentované v kapitole 7.

Od 1. ledna 2022 by měla v Česku vstoupit v platnost 11. revize MKN (ÚZIS, 2021b), která – kromě změn v kódování (1A00.00 až ZZ9Z.ZZ) a přesunů některých onemocnění v rámci struktury – byla rozšířena o celé nové kapitoly, např. o Nemoci imunitního systému, Spánkové poruchy, Stavy související se sexuálním zdravím a další (WHO, 2019; WHO, 2021b). Kapitola Novotvary byla rozšířena o již zmíněnou klasifikaci MKN-O (Zvolský, 2018), 11. revizí by tedy mělo dojít ke sloučení těchto dvou klasifikací. V příloze 1 je přehled všech kapitol MKN-10.

4.2 Standardizace měr úmrtnosti a měr incidence

Pro vyjádření úrovně úmrtnosti v jednotlivých letech by bylo možné využít ukazatel hrubé míry úmrtnosti, který dává do poměru počet zemřelých v daném roce a střední stav populace ve stejném roce, obvykle vyjádřený v promile, tedy v přepočtu na 1 000 osob¹⁴ (Pavlík a kol., 1986). Tento ukazatel může být vhodný pro vyjádření úmrtnosti v daném roce, nicméně srovnávat více populací mezi sebou není možné, neboť populace se liší svojí věkovou strukturou, a proto by toto srovnání nebylo správné. Z tohoto důvodu se přistupuje ke standardizování, kdy odstraňujeme vliv věkové struktury. Výsledkem je standardizovaná míra úmrtnosti, díky které lze srovnávat populace mezi sebou (například v delším časovém období):

$${}_t hm\acute{u}^{pst,i} = \sum_{x=0}^{85+} (\acute{u}_x^i \times \frac{p_x^{st}}{p^{st}}) \times 100\,000$$

kde:

${}_t hm\acute{u}^{pst,i}$ je přímo standardizovaná míra úmrtnosti na příčinu i na 100 000 obyvatel v roce t (vztahuje se k 100 000 obyvatel, protože počty zemřelých na některé příčiny mohou být velmi nízké),

p_x^{st} je počet obyvatel ve standardní populaci v dokončeném věku x ,

p^{st} je celkový počet obyvatel ve standardní populaci,

\acute{u}_x^i je specifická míra úmrtnosti v dokončeném věku x na příčinu i (Pavlík a kol., 1986, s. 159).

¹³ <https://www.svod.cz/>

¹⁴ V případě analýzy příčin úmrtí se obvykle násobí 100 000, viz vzorec standardizované míry úmrtnosti na příčinu i na 100 000 obyvatel v roce t výše a vzorec pro specifickou míru úmrtnosti v dokončeném věku x níže.

Pro vyjádření úmrtnosti v konkrétním věku, případně i na konkrétní příčinu, lze využít ukazatel míry úmrtnosti dle věku (specifická míra úmrtnosti), který z důvodu odlišností v úmrtnosti dle pohlaví počítáme obvykle pro každé pohlaví zvlášť (Pavlík a kol., 1986, s. 137):

$$u_x^i = \frac{D_x^i}{P_x} \times 100\,000$$

kde:

D_x^i je počet zemřelých ve věku x na příčinu i ,

P_x je střední stav populace ve věku x k 1. 7. příslušného roku.

Výběr standardu, který bude pro výpočet použit, je na uvážení autora a lze využít jakoukoli věkovou strukturu populace, která není narušená výkyvy v počtu osob v jednotlivých věkových skupinách. Často se ke standardizaci využívá fiktivní věková struktura, kterou navrhuje Světová zdravotnická organizace či Eurostat. Pro účely této práce byl využit standard, který v roce 2013 vydal Eurostat (Eurostat, 2013). Jelikož se práce zabývá věkovým rozmezím 0–85 a více let, byly poslední tři věkové skupiny standardu sečteny (tabulka 4).

Tabulka 4: Hodnoty populačního standardu dle věkových skupin, 2013

věk	populace
0	1 000
1–4	4 000
5–9	5 500
10–14	5 500
15–19	5 500
20–24	6 000
25–29	6 000
30–34	6 500
35–39	7 000
40–44	7 000
45–49	7 000
50–54	7 000
55–59	6 500
60–64	6 000
65–69	5 500
70–74	5 000
75–79	4 000
80–84	2 500
85–89	1 500
90–94	800
95+	200
celkem	100 000

Zdroj: Eurostat, 2013, s. 121

V této práci byla počítána standardizace pro populace v letech 1994–2018 dle pohlaví zvlášť pro jednotlivé skupiny příčin úmrtí dle kapitol MKN, dále pro novotvary se souvislostí s infekcí

a bez souvislosti s infekcí, a nakonec pro jednotlivé vybrané typy novotvarů. Věkové specifické míry úmrtnosti byly počítány pro novotvary jako celou skupinu příčin úmrtí, dále obdobně jako u standardizace – pro novotvary se souvislostí s infekcí a bez souvislosti s infekcí a pro jednotlivé vybrané novotvary, vždy pro ženy a muže zvlášť, pro roky 1994 a 2018.

Kromě standardizace měr úmrtnosti je možné analogicky standardizovat i míru incidence. Míra incidence je ukazatelem intenzity onemocnění a lze ji spočítat jako (Pavlík a kol., 1986, s. 218):

$$mi^n = \frac{{}_tB^n}{{}_tP} \times 1\,000$$

kde:

${}_tB^n$ je počet onemocnění na nemoc n v roce t ,

${}_tP$ je střední stav populace k 1. 7. roku t , u které se může nemoc n vyskytovat.

V této práci byla převzata data vypočtené standardizované míry incidence z webového portálu SVOD (Dušek a kol., 2005) a slouží k rozšíření analýzy úmrtnosti na vybrané novotvary, které mají souvislost s infekcí, o základní pohled na nemocnost. Míry incidence byly standardizovány podle evropského standardu ASR-E, který je přílohou práce 2.

4.3 Úmrtnostní tabulka a její funkce

Úmrtnostní tabulka je jedním z nejpoužívanějších nástrojů demografie, který charakterizuje proces vymírání populace. Obsahem úmrtnostní tabulky jsou tabulkové funkce, přičemž k dalším analýzám se využívá zejména naděje dožití (Pavlík a kol., 1986). Úmrtnostní tabulka obsahuje řadu biometrických funkcí, které můžeme analyzovat zvlášť, a také se díky nim můžeme dostat právě ke zmíněné naději dožití (Koschin, 2005). Mimo to, že lze analyzovat jednotlivé biometrické funkce, mohou být tyto funkce vstupem pro další demografické analýzy – v případě této práce jsou také vstupem do Pollardovy dvojrozměrné dekompozice (viz podkapitola 4.4 Analýza rozdílu naděje dožití při narození mezi dvěma populacemi), do které vstupují tabulkové počty dožívajících se přesného věku ξ a $\xi+n$ a naděje dožití v přesném věku ξ a $\xi+n$.

Pravděpodobnost úmrtí mezi přesnými věky ξ a $\xi+n$ byla spočtena nepřímou metodou pomocí vzorce (Pavlík a kol., 1986, s. 196):

$$q_{\xi,\xi+n} = \frac{2 \times n \times \dot{u}_{x,x+n}}{2 + n \times \dot{u}_{x,x+n}}$$

kde

n je délka věkového intervalu,

$\dot{u}_{x,x+n}$ je specifická míra úmrtnosti ve věku x až $x+n$, pro poslední věkovou skupinu se $q_{85+}=1$.

Odlišný krok se volí pro věk 0, kdy nahradíme výpočet kvocientem kojenecké úmrtnosti upraveným Rathsovou opravou (Pavlík a kol., 1986, str. 143):

$$q_0 = \frac{{}_tD_0}{0,1 \times {}_{t-1}N^v + 0,9 \times {}_tN^v}$$

kde:

N^v je počet živě narozených dětí v roce t ,

${}_{t-1}N^v$ je počet živě narozených dětí v roce $t-1$; k této úpravě se přistupuje, protože část zemřelých (zde je uvažována 1/10) pochází z generace předchozího roku (Pavlík a kol., 1986).

Následoval výpočet tabulkových funkcí tabulkový počet dožívajících se přesného věku ξ (l_ξ) a tabulkový počet zemřelých v dokončeném věku x (d_x). Kořen tabulky l_0 byl zvolen 10^5 (Pavlík a kol., 1986, str. 176):

$$d_x = l_\xi \times q_\xi$$

$$l_{\xi+1} = l_\xi - d_x$$

Naděje dožití (střední délka života) v přesném věku ξ byla spočtena jako (Pavlík a kol., 1986, str. 179):

$$e_\xi = \frac{T_x}{l_\xi}$$

kde:

T_x je pomocný ukazatel, tzv. počet „člověkolet“, který se rovná celkovému počtu let, které má daná populace před sebou. Tabulkový počet žijících, který je nutný k výpočtu člověkolet, počítáme jako (Pavlík a kol., 1986, s. 178):

$$L_x = \frac{l_\xi + l_{\xi+n}}{2 \times n}$$

pro věk 0 upravujeme na:

$$L_0 = l_\xi - k \times d_0$$

kde:

k je podíl dolního elementárního souboru v hlavním souboru, v této práci 0,92,

a pro poslední věkovou skupinu 85 a více let upravujeme na:

$$L_{85+} = \frac{l_{85+}}{u_{85+}}$$

Počet člověkolet poté spočteme jako (Pavlík a kol., 1986, s. 198):

$$T_x = \sum_x^{\omega-1} L_x$$

Pro účely této práce byly vypočteny zkrácené úmrtnostní tabulky, tedy výpočty v tabulce nejsou provedeny pro každý věk zvlášť, ale pro každý pětiletý věkový interval, s výjimkou věku 0 a 1–4. Tabulky byly vypočteny pro roky 1994–2018, dle pohlaví zvlášť. Úmrtnostní tabulky byly počítány především jako vstupy do Pollardovy dvojrozměrné dekompozice naděje dožití, která v práci slouží ke sledování a zhodnocení vlivu skupin novotvarů se souvislostí s infekcí a bez souvislosti s infekcí či jednotlivých typů novotvarů ke změně naděje dožití mezi roky 1994 a 2018 a věnuje se jí následující podkapitola.

4.4 Analýza rozdílu naděje dožití při narození mezi dvěma populacemi

Jedním ze způsobů, jak se vyrovnat s vlivem věkové struktury při porovnání více populací je již výše zmíněná standardizace. Z metod standardizace vycházejí i metody dekompozice, kde rozkládáme rozdíl hodnot dvou ukazatelů na komponenty či vlivy (Rychtaříková, 2008). Díky ní – přičemž v případě této práce je využita Pollardova dvojrozměrná dekompozice, bude možné lépe analyzovat vliv novotvarů, které mají či nemají souvislost s infekcí, na vývoj úmrtnosti v období 1994–2018.

Jako první přišla s myšlenkou dekompozice E. Kitagawa (1955), která dekomponuje rozdíl hrubé míry úmrtnosti dvou populací na tři efekty – efekt struktury, efekt změny intenzity a kombinaci obou efektů. Dále se dekompozičními metodami zabývali např. Arriaga (1984), který navrhl výpočet intervalové délky života a rozdělil příspěvky na efekt přímý, nepřímý a efekt interakce, Pressat (1985), který navrhl rozklad rozdílu dvou hodnot naděje dožití při narození na příspěvky věkových skupin k tomuto rozdílu, či Pollard (1982) a mnoho dalších. V této práci byla využita metoda dekompozice navržená Johnem Pollardem v roce 1982, neboť díky ní je možné sledovat vliv změn úmrtnosti na konkrétní příčiny na rozdíl naděje dožití při narození mezi dvěma populacemi.

Pollard (1982), rovněž jako Pressat později, rozkládá rozdíl dvou hodnot naděje dožití při narození na komponenty – příspěvky. Tyto příspěvky jednotlivých věkových skupin dále rozkládá ještě dle příčin úmrtí. Hovoříme proto o dvojrozměrné dekompozici naděje dožití při narození – kde jedním rozměrem je věk a druhým příčina úmrtí. Výsledné příspěvky umožňují zhodnotit vliv jednotlivých věkových skupin a příčin úmrtí k rozdílu dvou hodnot naděje dožití. Příspěvky jsou aditivní, tedy lze je libovolně sčítat a – jejich celkový součet vždy musí být roven hodnotě rozdílu dvou hodnot naděje dožití při narození. Příspěvek může nabývat kladných i záporných hodnot. V této práci je populací 1 vždy označena populace v roce 1994 (na začátku studovaného období), populací 2 je označena populace v roce 2018 (na konci sledovaného období). To znamená, že v případě, že hodnota příspěvku ke změně naděje dožití nabývá kladné hodnoty, daný věkový interval a příčina úmrtí přispěla ke zvýšení hodnoty naděje dožití při narození mezi roky 1994 a 2018. Pokud nabývá příspěvek záporné hodnoty, daný věk nebo příčina naopak působí ve směru snížení hodnoty naděje dožití během zkoumaného časového intervalu. Některé věky nebo příčiny mohou působit i v opačných směrech. Některé příčiny či věky působí k nárůstu naděje dožití (tedy úmrtnost na tyto příčiny poklesla) a zároveň některé k poklesu naděje dožití (tedy úmrtnost na tyto příčiny vzrostla). Výsledná dekomponovaná změna hodnoty ukazatele je úhrnem všech příspěvků.

Dekompozice byla počítána mezi roky 1994 a 2018, jedná se tedy o dekompozici rozdílu naděje dožití při narození v těchto dvou letech. Dále byla dekompozice spočtena mezi každým druhým rokem po sobě v období 1994–2018, aby bylo možné sledovat nejen souhrnně změny v úmrtnosti na novotvary dle souvislosti s infekcí mezi počátečním a koncovým rokem zkoumaného intervalu, ale i změny během tohoto období, které by jinak mohly zaniknout

(výsledky jsou zobrazeny v plošných grafech). V případě, že by byla dekompozice počítána mezi každými dvěma po sobě jdoucími roky, hodnoty příspěvků k rozdílu naděje dožití při narození by pravděpodobně vycházely velmi nízké a nebylo by možné sledovat případnou strukturu změn. Plošné grafy byly vytvořeny v programu R (R core team, 2021) v balíčku ggplot2.

Rozdíl dvou hodnot naděje dožití při narození je roven sumě příspěvků (Pollard, 1982, s. 229):

$$e_0^2 - e_0^1 = \sum_{x=0}^{\omega} [(Q_x^1 - Q_x^2) \times w_x]$$

Q_x^1 a Q_x^2 lze označit za „okamžité tabulkové míry úmrtnosti“ („instantaneous rate from the table's survivors“) pro populaci 1 a populaci 2 (Vallin a Caselli, 2005, s. 210), které vypočítáme dle vzorce (Pollard, 1982, s. 277):

$$Q_x = -\ln\left(\frac{l_{\xi+n}}{l_{\xi}}\right)$$

kde l_{ξ} a $l_{\xi+n}$ jsou tabulkové počty dožívajících se přesného věku ξ a $\xi+n$.

Dále se rozdíl okamžikových tabulkových měr úmrtnosti váží vahami w_{xs} , které lze spočítat jako (Pollard, 1982, s. 228, upraveno):

$$w_x = \frac{1}{2} \left[\left(\frac{l_{\xi}^2 + l_{\xi+n}^2}{2 \times l_0} \times \frac{e_{\xi}^2 + e_{\xi+n}^2}{2} + \frac{l_{\xi}^1 + l_{\xi+n}^1}{2 \times l_0} \times \frac{e_{\xi}^1 + e_{\xi+n}^1}{2} \right) \right]$$

kde:

$l_{\xi}^1, l_{\xi}^2, l_{\xi+n}^1, l_{\xi+n}^2$ jsou tabulkové počty dožívajících se přesného věku ξ a $\xi+n$ pro populaci 1 a 2, $e_{\xi}^1, e_{\xi}^2, e_{\xi+n}^1, e_{\xi+n}^2$ je naděje dožití v přesném věku ξ a $\xi+n$ v populacích 1 a 2.

Odlisný výpočet byl použit pro věkovou skupinu w_0 :

$$w_0 = \frac{1}{2} \left[\left\{ \frac{0,92 \times l_0^2 + 0,08 \times l_1^2}{l_0} \times (0,92 \times e_0^1 + 0,08 \times e_0^2) \right\} + \left\{ \frac{0,92 \times l_0^1 + 0,08 \times l_1^1}{l_0} \times (0,92 \times e_0^2 + 0,08 \times e_0^1) \right\} \right]$$

Pro dekomponování dle jednotlivých příčin úmrtí i násobíme okamžité tabulkové míry úmrtnosti Q_x podílem zemřelých na příčinu i .

Výsledky výše popsaných analytických metod jsou v kapitole 6 – Výsledky analýzy úmrtnosti na novotvary dle souvislosti s infekcí v Česku v letech 1994–2018 a 7 – Základní analýza úmrtnosti a incidence na novotvary se souvislostí s infekcí v Česku v letech 1994–2018, včetně zobrazení do grafů s příslušnými komentáři. Výsledky analýz, které nejsou pouze dílčími výpočty, jsou též v příloze této práce v podobě tabulek, aby bylo možné případně nastudovat konkrétní čísla, a nikoli je pouze odečítat z grafů v předložené práci.

Kapitola 5

Prevence vzniku novotvarů a preventivní programy v Česku

Předkládaná práce se zabývá konceptem cancer transition a aktuální úmrtnostní situací na novotvary dle jejich souvislosti s infekcí. Předcházení infekci, která může vést ke vzniku novotvaru, však není jedinou prevencí, o kterou se může jedinec či společnost jako celek pokusit. Zdaleka ne vždy vede nakažení infekcí k daným typům novotvarů, a naopak tyto typy novotvarů mohou být rovněž způsobeny jinými příčinami než infekcí. Je tedy důležité se zabývat i prevencí novotvarů, která má smysl jak pro typy novotvarů, které mají souvislost s infekcí, tak pro typy novotvarů, které s infekcí přímo nesouvisí.

Každý diagnostikovaný případ novotvaru, kterému bylo možné předejít, je případem zbytečným a zatěžuje nejen jedince a jeho rodinu, ale i zdravotnický systém či ekonomiku. Následující kapitola krátce shrnuje informace o prevenci novotvarů a o preventivních programech v Česku.

Prevencí obecně se rozumí „soubor opatření, jejichž cílem je zabránit vzniku nějakého jevu či situace, například určité nemoci“ (Linkos, 2021b). Mluvíme-li o prevenci vzniku novotvarů, lze ji rozdělit na prevenci primární, sekundární a terciární (Petruželka a kol., 2003).

Primární prevencí cílíme na omezení vzniku nádorových onemocnění, snažíme se o eliminaci rizikových faktorů, a tím vlastně o snižování incidence (Klener, 2002). Průkazný je vliv mnoha různých škodlivin. V rámci primární prevence uvádějí Petruželka a kol. (2003) tři základní oblasti, ve kterých je zvýšené riziko vzniku novotvaru – genetika, životní prostředí a životní styl.

Genetika je oblastí, kterou může jedinec ovlivňovat spíše méně. V souvislosti s genetikou se mluví o tzv. familiárním riziku, kdy se v jedné rodině vyskytuje častěji novotvar jednoho typu, tedy dědí se předpoklady k určitému typu novotvaru (Adam a kol., 2004). Uvádí se, že 5–10 % novotvarů je způsobeno dědičnou predispozicí, u ostatních případů vzniká poškození genu až během života jedince (Kachlík, 2020). V případě, že se jedná o jedince, který má vrozenou genetickou mutaci, je vysoce pravděpodobné, že mu bude diagnostikován novotvar, a to obvykle v útlém věku (Dvořáčková, 2020).

Životní prostředí lze taktéž ovlivnit pouze v omezené míře. Petruželka a kol. (2003) uvádí, že by se mělo jednat zejména o omezování spalování fosilních paliv. Více k životnímu prostředí je uvedeno v následující části zabývající se karcinogenními faktory.

Třetí oblastí, kde je vliv jedince možný, a dokonce žádoucí, je životní styl. V rámci primární prevence se můžeme snažit o omezení rizikových faktorů, které přispívají ke vzniku novotvarů. Můžeme tedy mluvit o tzv. karcinogenních¹⁵ faktorech, tedy o látkách či skutečnostech, které vedou ke zhoubnému bujení. V souvislosti s životním stylem píše Petruželka a kol. (2003) o kouření, výživě a nedostatku pohybu.

Kouření se často považuje za zdaleka nejvýznamnější riziko vedoucí ke vzniku novotvarů – má prokazatelně zásadní vliv na vznik novotvaru plic, hrtanu, hltanu, jícnu, úst, močových orgánů a slinivky břišní, a zároveň se s ukončením konzumace tabákových výrobků riziko vzniku těchto novotvarů snižuje (Kachlík, 2020). Kromě rozšířeného užívání cigaret je však karcinogenní i užívání dýmek, doutníků či dalších tabákových výrobků či pasivní kouření, kde je sice riziko vzniku novotvarů nižší, stále ale prokazatelné (Kachlík, 2020). Adam a kol. (2004) uvádějí, že užívání tabáku přispívá celkově 30 % k úmrtnosti na novotvary. Kouření je faktorem, který téměř plně stojí na rozhodnutích jedince, a i ukončení konzumace tabákových výrobků je v souvislosti se vznikem novotvarů pozitivní změnou. Jeden rok po ukončení konzumace cigaret se snižuje riziko vzniku novotvaru plic o třetinu, patnáct let po ukončení konzumace cigaret je riziko daného jedince stejné, jako u nekuřáka (Jetelová, 2020).

Petruželka a kol. (2003) dále mluví o výživě jako o významném faktoru, který může jedinec díky svému životnímu stylu ovlivňovat. Uvádí, že existuje celá řada biologických a chemických látek, které jsou významnými karcinogeny. Je jich známo více než 3 000 a patří sem např. polycyklické aromatické uhlovodíky (benzopyren obsažený v již zmíněných cigaretách), nitrosaminy (vznikají při uzení a smažení potravin), dále arzen, nikl, chrom či některé těžké kovy. Biologickým karcinogenem jsou prokazatelně například některé vedlejší produkty při vzniku plísní, které mohou vznikat nevhodným uskládáváním potravin, z nichž mezi nejznámější patří aflatoxin (Kachlík, 2020). Kachlík (2020) dále uvádí, že člověk běžně za den zkonzumuje společně s potravou asi 1,5 g přírodních pesticidů, z nichž velká část obsahuje i přírodní karcinogeny. Dosud však nebyl prokázán vztah mezi těmito potravinami a vznikem novotvarů. Konzumace většího množství zeleniny a ovoce a méně solených a marinovaných potravin vedla dle Kachlíka (2020) k celosvětovému poklesu výskytu novotvaru žaludku. Gersten a Wilmoth (2002), kteří studovali situaci v Japonsku, píšou, že snižování výskytu novotvaru žaludku mezi roky 1951 a 1996 bylo zčásti i díky využívání lednice pro uskládávání potravin a nikoli nasolování a uzení. Na vznik novotvaru však nemá vliv jen typ potravin, které konzumujeme, ale i jejich nevhodná skladba, špatná úprava, nevhodné stravovací návyky či nadměrný příjem potravin (Kachlík, 2020).

To vše souvisí i s nedostatkem pohybu, který může vést k obezitě, jež se rovněž řadí mezi rizikové faktory vzniku novotvarů (Kachlík, 2020). Dle WCRF (2021a) má obezita souvislost

¹⁵ též „kancerogenní“, slova jsou synonymy (Linkos, 2021c)

s dvanácti typy novotvarů, mezi které patří například novotvar prsu, ledvin, jater, žaludku, slinivky a dalších.

V rámci životního stylu bychom se mohli zabývat i alkoholem, který sice není nejvýznamnějším karcinogenem (hůře působí např. ve spojení s kouřením cigaret), přesto se však uvádí, že je odpovědný za 3–12 % zemřelých na novotvary ve vyspělých zemích (Kachlík, 2020). Kromě toho, že alkohol může vést k cirhóze jater, která následně zvyšuje riziko vzniku novotvaru jater (Kachlík, 2020), zvyšuje riziko i dalších novotvarů, například prsu, úst a jejích částí, jícnu či žaludku (WCRF, 2021b).

Na pomezí životního prostředí a životního stylu potom stojí řada dalších karcinogenů, z nichž některé lze omezit či odvrátit úplně, jiné nikoli. Petruželka a kol. (2003) uvádí jako karcinogenní faktor ionizující záření (X a gamma záření, UV záření). Největší část tohoto typu záření je pro člověka přirozená (ze zemského jádra, sluneční a kosmické záření), část je jen obtížně vyhnutelná (rentgenové vyšetření a další diagnostické a léčebné metody) a některému záření se teoreticky jedinec vyhnout může (nukleární zbraně, jaderné elektrárny, využívání UV záření v kosmetice). Ionizující záření je odpovědné asi za 5 % úmrtí na novotvary (Kachlík, 2020). Dále se mluví například o souvislosti elektromagnetického záření (z televize, rádia, mobilního telefonu) se vznikem novotvarů, tento vztah však nebyl nikdy prokázán a pokud existuje, riziko je pravděpodobně velmi malé (Kachlík, 2020). Je třeba uvést, že většina autorů řadí mezi karcinogeny některé viry a infekce. Vzhledem k tématu práce je souvislost novotvarů s infekcí v samostatné podkapitole 3.2 – Souvislost vybraných novotvarů s infekcí.

Primární prevence je obvykle v rukou jedince, který má větší či menší možnost ovlivňovat rizikové faktory. Ne však pouze v rukou jedince. Jetelová (2020) například zmiňuje, že hlavní aktivitou v oblasti primární prevence je zdravotní výchova zaměřená na zlepšení způsobu života, odnaučení se nezdravým návykům a získání těch správných návyků. Dále uvádí, že do primární prevence patří i obecná podpora zdraví. Jako příklad uvádí iniciativy měst, která budují cyklostezky. Ty podle ní pomáhají s prevencí novotvarů jednak pohybem, ale i s předcházením kardiovaskulárním nemocem, nemocem svalů a kloubů a dalších. Zároveň se z jejího pohledu jedná i o prevenci například dopravních nehod.

Sekundární prevencí se rozumí hledání rizikových skupin obyvatelstva, které se následně sledují a vyhledávají se přednádorové stavy. Součástí takového druhu prevence jsou preventivní prohlídky, díky kterým lze včas odhalit začátek nádorového onemocnění. Dokonce by se měly provádět u každého pacienta, který je hospitalizovaný, a to bez ohledu na důvod jeho hospitalizace (Klener, 2002). Sekundární prevence by měla probíhat tak, aby bylo zachyceno co nejvíce pacientů s příznaky již ve chvíli, kdy je možné je úspěšně léčit a přecházet propuknutí daného onemocnění (Jetelová, 2020). Na rozdíl od primární prevence je tato nejen v rukou jedinců (např. samovyšetření prsu či varlat, sledování mateřských znamének), ale i zdravotníků. Tento způsob prevence je dokonce zakotven v legislativě, a to formou preventivních prohlídek v oborech praktického lékařství pro dospělé a děti, zubního lékařství, stejně jako v gynekologii a porodnictví (Kiss, 2020). Součástí sekundární prevence je i tzv. screening (Petruželka a kol., 2003).

Screening definujeme jako „vyhledávání časných stádií (závažných) onemocnění nebo patologických stavů, které onemocnění přecházejí v době, kdy jedinec nemá žádné příznaky vyhledávaného onemocnění“ (Linkos, 2021d). V praxi se realizuje tak, že screeningovými testy prochází vybraná část populace. V případě onkologických onemocnění jsou pro screening vhodné novotvary, které jsou léčitelné nebo mají vysokou úmrtnost či nemocnost (Klener, 2002). V Česku je screening organizován státem a jedná se o screening prsu pro ženy ve věku 45–70 let, děložního čípku pro ženy ve věku 25–70 let a tlustého střeva pro obě pohlaví ve věku 50–70 let (ZPMV ČR, 2021).

V lednu 2014 začalo probíhat adresné zvaní části populace, která nechodí na pravidelné prohlídky, v příslušných věkových skupinách, s cílem zvýšit účast v preventivních programech. Aktivitu koordinuje Ministerstvo zdravotnictví ve spolupráci s odbornými lékařskými společnostmi a aktuálně stále trvá – každý měsíc jsou zvány cílové skupiny populace. Účast ve screeningových programech je pro občany Česka plně hrazena (Linkos, 2021e). Celorepublikový program screeningu prsu probíhá v Česku od roku 2002, screeningu děložního čípku od roku 2008 (Kiss, 2020) a screeningu tlustého střeva a konečníku od roku 2014 (Dušek a kol., 2021). V Česku však pravidelně na preventivní prohlídku se screeningem děložního čípku chodí pouze 35 % žen starších 50 let (ÚZIS, 2021e).

V únoru roku 2021 byl proto spuštěn projekt Národního screeningového centra Ústavu pro zdravotnické informace a statistiku zaměřen na screening děložního čípku. Projekt cílí přibližně na 5 000 žen ve věku 50–65 let, které se v posledních letech nezúčastnily screeningu děložního čípku. Aktivita je koncipována tak, že jsou poštou rozesílány samoodběrové sady, kterými si žena udělá sěr z děložního čípku a pošle ho na uvedenou adresu do laboratoře, kde udělají vyšetření na přítomnost bakterie HPV (ÚZIS, 2021e). V souvislost s infekcí HPV a prevencí je třeba zmínit i očkování, které chrání před touto infekcí (více o očkování a HPV v části 3.1.2 Human papillomavirus a jeho vliv na novotvar děložního hrdla, genitálií a ústní části hltanu). Chauhan a kol. (2020) studovali výskyt novotvaru děložního čípku v Indii a zjistili, že očkování proti HPV vedlo ke snížení počtu nových případů novotvaru děložního čípku o 60 %. Dále zjistili, že u očkováných dívek, které byly pravidelně sledovány na screeningu, došlo k poklesu nových případů novotvaru děložního čípku o 76 % a k poklesu úmrtnosti na novotvar děložního čípku o 81 % oproti srovnávací skupině dívek, které nebyly naočkovány ani sledovány na screeninzích. Screening patří mezi nejvýznamnější metody sekundární prevence – například screening prsu v Česku snižuje úmrtnost na tento novotvar asi o 30 %, screening děložního čípku snižuje úmrtnost asi o 50 % a screening tlustého střeva a konečníku snižuje úmrtnost na tento novotvar asi o 25 % (Jetelová, 2020). Petruželka a kol. (2003) uvádí, že využívání mamografického vyšetření prsu snížilo úmrtnost v Česku na novotvar prsu dokonce až o 50 %.

Nakonec **terciární** prevencí označujeme „sledování nemocných s vyléčeným nádorovým onemocněním s cílem včas odhalit recidivu nebo relaps onemocnění“ (Klener, 2002, s.). Terciární prevencí se tedy snažíme ovlivnit už nikoli incidenci, ale úmrtnost. Zároveň do terciární prevence patří snaha o zlepšování povědomí veřejnosti o novotvarech, tzv. onkologická bdělost (Petruželka a kol., 2003). Giuseppe a kol. (2020) dělali v roce 2019 průzkum u mladistvých (13–20 let) v Itálii

mapující informovanost o rizikových faktorech novotvarů a zjistili, že pouhých 26 % mladistvých má dobré povědomí o faktorech, které zvyšují pravděpodobnost vzniku novotvarů. Je tedy zřejmé, že i terciární prevence má význam, a potvrzuje to i Klener (2002), který píše, že prevence vzniku novotvarů je celospolečenský úkol.

V Česku zastřešuje onkologickou prevenci i péči Národní onkologický program České republiky (NOP ČR), který se opírá o závěry WHO k problematice novotvarů (NOP, 2021). NOP ČR vydává výbor České onkologické společnosti J. E. Purkyněho a poslední platná verze je z roku 2013. Cílem programu je snižování incidence a úmrtnosti na novotvary, prodloužení a zlepšení kvality života onkologicky nemocných pacientů, dostupnost vysoce specializované péče a racionální plánování nákladů na onkologickou diagnostiku a léčbu (Vorlíček, 2021).

Ústav zdravotnických informací a statistiky má od roku 2017 organizační jednotku s názvem Národní screeningové centrum, jejíž hlavní činností je podpora zavádění, realizace a hodnocení screeningových programů v Česku (NSC, 2021).

Na prevenci novotvarů se zaměřuje například i Evropský kodex proti rakovině (European Code Against Cancer), jehož cílem je informovat populaci o způsobech, jakými lze snížit riziko onemocnění zhoubným nádorem. V říjnu 2014 byla přijata již čtvrtá revize kodexu s dvanácti doporučeními, viz příloha 3 (IARC, 2021).

Petruželka a kol. (2003) píše, že novotvar se může objevit v jakémkoli věku, přesto však u většiny novotvarů roste riziko vzniku se zvyšujícím se věkem. To je dáno dvěma skutečnostmi – čím déle rizikový faktor na jedince působí, tím vyšší je riziko vzniku novotvaru (Dvořáčková, 2020); zároveň má lidské tělo s postupujícím věkem nižší schopnost opravování genetických mutací, které vedou ke vzniku novotvaru (Petruželka a kol., 2003). Jedna ze dvou skutečností je tedy poměrně dost ovlivnitelná, a přestože poznání o vzniku novotvarů zdaleka není úplné, odstranění rizikových faktorů významně snižuje pravděpodobnost vzniku novotvaru (Jetelová, 2020). Prevence, ať už novotvarů či jiných onemocnění, by měla být těžištěm zájmu nejen jedinců, ale i celého zdravotnictví, státu a společnosti. Čím dříve je novotvar odhalen, tím vyšší je pravděpodobnost na úplné uzdravení pacienta, a zároveň jsou na léčbu vynaloženy nižší finanční náklady (Klener, 2002). Jetelová (2020) odhaduje, že díky prevenci by se mohla úmrtnost na novotvary v příštích 20 letech snížit až o 29 %, což je mimo jiné i důkazem, že prevence má smysl a měla by být ve společnosti co nejlépe systematicky ukotvena. Z hlediska novotvarů se souvislostí s infekcí dominuje již zmíněné očkování proti infekci HPV, které prokazatelně snižuje počet žen, jímž je diagnostikován novotvar děložního čípku, případně počet žen, které na tento novotvar zemřely (Chauhan a kol., 2020). Dále je možné nechat se očkovat i proti viru hepatitidy B (Chen, 2020), bohužel dosud není dostupné očkování proti hepatitidě C (Gersten a Wilmoth, 2002). Je však třeba dodat, že novotvary, které mají souvislost s infekcí, mohou mít i jiný původ, a pokud jim lze předejít, mělo by být hlavním cílem všech, aby jim skutečně předejito bylo. Předcházení některým infekcím, které souvisejí se vznikem novotvarů, by významně napomohlo ke snížení výskytu novotvarů po celém světě. Franceschi a Hererro (2014) uvádějí, že infekční původci *H. pylori*, hepatitida B a C, a Human papillomavirus v roce 2008 způsobili dohromady 1,9 milionu případů novotvarů.

Kapitola 6

Výsledky analýzy úmrtnosti na novotvary dle souvislosti s infekcí v Česku v letech 1994–2018

Následující kapitola obsahuje výsledky analýzy úmrtnosti na novotvary v Česku. V první části se kapitola zabývá základními vývojovými trendy úmrtnosti na novotvary v Česku mezi roky 1994 a 2018. V další podkapitole jsou výsledky analýzy úmrtnosti na novotvary s ohledem na to, zda dané novotvary souvisejí či nesouvisejí s infekcí. Přestože se předkládaná práce zabývá obdobím mezi lety 1994 a 2018, historické události 20. století měly významný vliv na úmrtnostní poměry v průběhu 20. století i začátku 21. století. Z tohoto důvodu je zařazen krátký úvod shrnující úmrtnostní situaci v Česku během předchozího století.

V období 1909–1912 v českých zemích dosahovala naděje dožití při narození 42,8 let, u mužů a 45,9 let u žen a až do roku 1960 rostla na hodnoty 67,6 u mužů a 73,4 let u žen (Srb a kol., 1971). Pokles úmrtnosti na začátku 20. století byl nejprve pomalý, později zrychlil, a to díky změnám společenským a kulturním, ekonomickému vývoji, rozvoji veřejného zdravotnictví a prevencí zejm. infekčních onemocnění (Srb a kol., 1971). Rychtaříková (2004) rozděluje období od konce druhé světové války do současnosti (článek je z roku 2004) do tří fází dle úmrtnostních poměrů – fáze od konce druhé světové války do poloviny 60. let, kdy úmrtnost klesala (zejména kojenecká úmrtnost), fáze od poloviny 60. let do poloviny 80. let, kdy se úmrtnostní poměry v tehdejší Československu¹⁶ zhoršovaly a fáze od poloviny 80. let či začátku 90. let do současnosti, kdy bylo znovu sledováno snížení úmrtnosti a prodlužování naděje dožití.

Zhoršené úmrtnostní poměry v období od poloviny 60. let do poloviny 80. let vysvětluje tím, že se tehdejší Československo kvůli socialistické vládě vyprofilovalo ekonomickými ale i demografickými ukazateli do tzv. Východního bloku, ze kterého se vymanilo až na začátku 90. let (Rychtaříková, 2004). Burcin (2002) uvádí, že kolem roku 1960 byla naděje dožití v tehdejší Československu srovnatelná s pokrokovou Francií. Následovalo však 30 let, kdy se úmrtnostní poměry zhoršovaly z důvodů nedostatečného prosazování péče o vlastní zdraví, selhávání zdravotnické osvěty, nízké efektivnosti zdravotnického systému či stagnaci vývoje a výroby zdravotnické techniky a léků. Následné zlepšení úmrtnostní situace v Česku po roce

¹⁶ Do 31. 12. 1992 se jednalo o území Československa, hodnoty naděje dožití v roce 1960 uvedené výše v textu se však vztahují pouze k populaci Česka, nikoli Slovenska.

1990 vysvětluje Rychtaříková (2004) dvěma příčinami – zlepšení v oblasti zdravotnictví (vzestup využívání léků na kardiovaskulární onemocnění a zvýšený počet operací srdce) a změny sociální/behaviorální, kde na jednu stranu negativně působil (a stále působí) nárůst konzumace cigaret a alkoholu, na druhou stranu pozitivně se podepsal např. přechod od živočišných k rostlinným tukům a dostupnost většího výběru ovoce a zeleniny. Zároveň se úmrtnostní poměry v Česku zlepšovaly také díky tomu, že si lidé začali více uvědomovat význam a vliv životního prostředí a péče o vlastní zdraví (Burcin, 2002).

Srb (1965) uvádí přehled nejvýznamnějších příčin úmrtí od roku 1920 do roku 1960 v Československu. V roce 1920 byla nejvyšší úmrtnost na infekční nemoci, následovaly nemoci dýchadel, cévní nemoci, nemoci trávicího traktu a až poté novotvary (cca 90 zemřelých na 100 000 osob). Postupně však úmrtnost na novotvary rostla, až se v polovině 40. let 20. století stala druhou nejvýznamnější příčinou úmrtí. V roce 1963 zemřelo na novotvary 198 osob na 100 000 osob, na cévní nemoci 322 osob na 100 000 osob (Srb, 1965). Obdobně Stříteský (1971) uvádí, že v roce 1921 bylo diagnostikováno 108 novotvarů a 273 infekčních nemocí (vč. tuberkulózy) na 100 000 osob, zatímco v roce 1967 bylo diagnostikováno 144 novotvarů a 260 nemocí srdce a cév na 100 000 osob a pouze 22 nových případů infekčních nemocí vč. tuberkulózy na 100 000 osob. Je třeba uvést, že v průběhu 20. století se hned několikrát revidovala Mezinárodní klasifikace nemocí a příčin úmrtí, kdy došlo k významným přesunům v rámci skupin příčin, nicméně je stále zřejmé, že se v průběhu 20. století významně proměnila struktura příčin úmrtí a novotvary postupně nabývaly na významu.

V 70. a 80. letech naděje dožití žen pomalu rostla, u mužů spíše stagnovala či se dokonce snižovala, a to zejména v důsledku socialistického režimu – zaostávající lékařské péče, stavu životního prostředí či nevhodného životního stylu včetně stravy (Valtrová, 2018). Od konce 80. let naděje dožití obou pohlaví rostla (Valtrová, 2018), a to až do roku 2020, kdy se Česku nevyhnula světová pandemie COVID-19 a došlo k meziročnímu snížení naděje dožití mužů (o 1,0 roku, z 76,3 let v roce 2019 na 75,3 let v roce 2020) i žen (o 0,7 roku, z 82,1 let v roce 2019 na 81,4 let v roce 2020), jak uvádějí Hulíková a Dzúrová (2021).

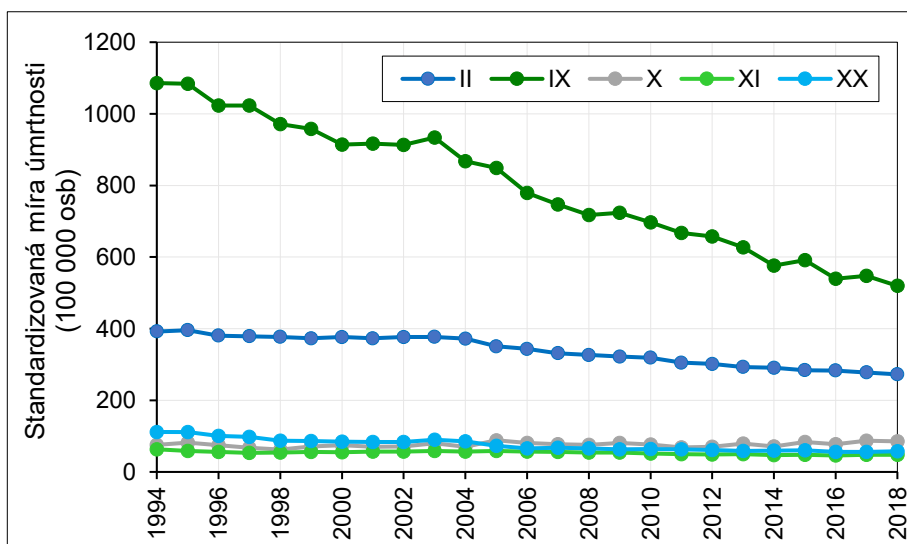
6.1 Základní trendy vývoje úmrtnosti na novotvary v Česku v letech 1994–2018

Jak již bylo řečeno v úvodu této kapitoly, úmrtnostní poměry v Česku se zlepšovaly od konce 80. či začátku 90. let 20. století zejména díky politickým změnám (Rychtaříková, 2004). Co se týká příčin úmrtí, na obrázku 4 je znázorněna standardizovaná míra úmrtnosti pro obě pohlaví dohromady dle vybraných skupin příčin úmrtí pro základní představu trendu ve vývoji příčin úmrtí. Vybrané skupiny příčin úmrtí jsou ty, které mají nejvyšší standardizovanou míru úmrtnosti v letech 1994 až 2018, přehled standardizované úmrtnosti na všechny skupiny příčin úmrtí je

v příloze 4 a 5. Standardizovaná míra úmrtnosti na novotvary¹⁷, přestože v daném období klesá, je druhou nejvyšší po celé sledované období, po standardizované míře úmrtnosti na nemoci oběhové soustavy. Důležité je však sledovat relativní pokles (a tím i význam) jednotlivých skupin příčin úmrtí. Protože zatímco úmrtnost na nemoci oběhové soustavy se v daném období snížila o 51,2 %, úmrtnost na novotvary se ve stejném období snížila o 29,3 %. Rapidní snížení úmrtnosti na nemoci oběhové soustavy není výsadou období přelomu tisíciletí, Bruthans a Bruthansová (2009), kteří se zabývali kardiovaskulární revolucí, uvádějí, že mezi roky 1985 a 2006 došlo k poklesu úmrtnosti na nemoci oběhové soustavy v Česku o 48,6 % u mužů a 47,0 % u žen. Snížení vysvětlují řadou screeningových programů, léčebných metod a kontroly rizikových faktorů (více viz podkapitola 2.4 Koncept zdravotního přechodu).

Pokles úmrtnosti na novotvary v daném období je taktéž významný, nicméně ve srovnání s úmrtností na nemoci oběhové soustavy to znamená, že relativní význam novotvarů, jejichž úmrtnost klesá pomaleji, v daném období roste. To představuje prostor pro zlepšení, ať už je to z hlediska léčby novotvarů, prevence (jíž je věnovaná kapitola 5 – Prevence vzniku novotvarů a preventivní programy v Česku) či celkového životního stylu populace. Na rozdíl od nemocí oběhové soustavy se novotvary evidentně nepodařilo dostat více pod kontrolu a jednoznačně je přínosné další poznání, které by vedlo ke zlepšení úmrtnosti na novotvary v Česku. Dalšími skupinami příčin úmrtí, které následují po novotvarech, jsou vnější příčiny, nemoci dýchací soustavy a nemoci trávicí soustavy.

Obrázek 4: Standardizovaná míra úmrtnosti na vybrané skupiny příčin úmrtí, Česko, 1994–2018, obě pohlaví



Poznámka: II – novotvary, IX – nemoci oběhové soustavy, X – nemoci dýchací soustavy, XI – nemoci trávicí soustavy, XX – vnější příčiny

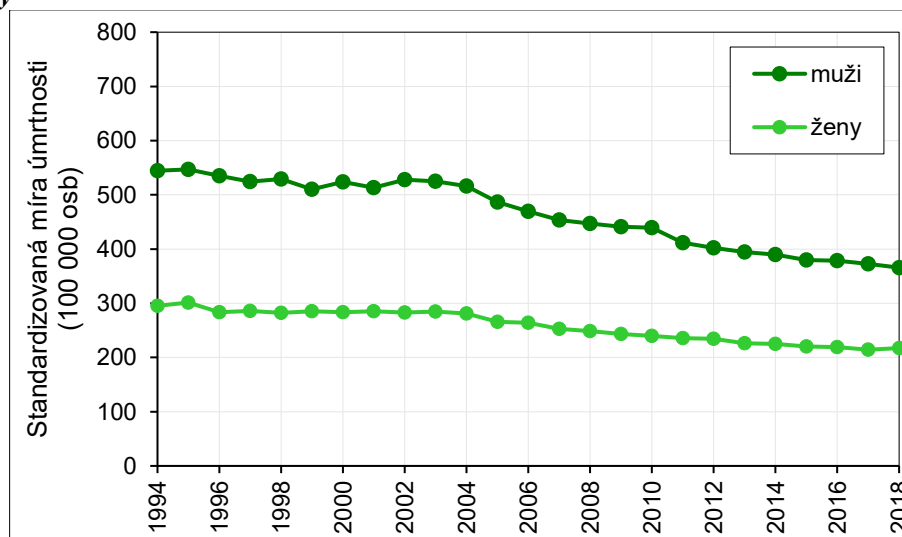
Zdroj: ČSÚ, 2020c; ČSÚ, 2020d; Eurostat, 2013; vlastní výpočty

Na obrázku 5 je znázorněn průběh standardizované míry úmrtnosti na novotvary pro muže a ženy mezi lety 1994 a 2018 dle Evropského standardu (Eurostat, 2013). Standardizovaná míra

¹⁷ V této práci byly do analýzy zahrnuty kapitoly MKN-10 jako celek, tedy např. novotvary byly započteny jako celá kapitola II MKN-10, včetně nezhoubných novotvarů.

úmrtnosti v daném období klesala u mužů i u žen. Pokud bychom se opět podívali na relativní pokles úmrtnosti, jedná se o 32,9 % u mužů a 26,4 % u žen. Kromě již zmíněných důvodů, které uvádí např. Rychtaříková (2004), viz výše, a mnoho dalších autorů, lze pokles úmrtnosti na novotvary vysvětlit např. prevencí, které je věnována kapitola 5 – Prevence vzniku novotvarů a preventivní programy v Česku. Burcin (2002), který zmiňuje zvýšené vnímání významu životního prostředí a péče o vlastní zdraví, v podstatě odkazuje i na prevenci. Těžiště sekundární prevence – screeningové programy, začaly v Česku systematicky fungovat od roku 2002 (Kiss, 2020). V křivkách míry úmrtnosti sice není patrný výrazný zlom po roce 2002, nicméně je zřejmý pokles v mírách úmrtnosti mužů i žen. Vlivu screeningu na míru úmrtnosti by umožnila analýza příčin úmrtí, kterým lze bránit právě díky screeningu.

Obrázek 5: Standardizovaná míra úmrtnosti (evropský standard) na novotvary, Česko, 1994–2018, muži, ženy



Zdroj: ČSÚ, 2020c; ČSÚ, 2020d; Eurostat, 2013; vlastní výpočty

6.2 Úmrtnost na novotvary s ohledem na souvislost s infekcí v Česku v letech 1994–2018

Po úvodním přehledu vývoje úmrtnosti v Česku, který ukázal, kde stojí ve struktuře příčin smrti novotvary, se práce dále zabývá úmrtností specificky na novotvary, které byly rozděleny do dvou skupin: novotvary se souvislostí s infekcí a bez souvislosti s infekcí. Skupina novotvarů se souvislostí s infekcí byla vybrána na základě Franceschiho a Herreriho (2014), kteří přehled novotvarů, u nichž je prokázána souvislost s infekcí, uvádějí v publikaci *World Cancer Report 2014* (viz tabulka 2 v kapitole 3 – Koncept cancer transition). Obsahově stejný přehled, pouze jinak strukturovaný, je i v novější publikaci – *World Cancer Report 2020* (Wild a kol., 2020). V tabulce 5 níže je uveden přehled všech zahrnutých novotvarů vč. kódu v MKN-10. Skupinu novotvarů bez souvislosti s infekcí tvoří potom veškeré typy zhoubných i nezhoubných novotvarů, které nejsou ve skupině výše uvedené, neboť u žádného s nich nebyla zatím prokázána souvislost s infekcí.

Tabulka 5: Přehled novotvarů zařazených do skupiny novotvarů se souvislostí s infekcí a jejich kód v MKN-10

novotvar	kód v MKN-10
n. ústní části hltanu	C10
n. nosohltanu	C11
n. žaludku	C16
n. konečníku	C20
n. jater	C22
Kaposiho sarkom	C46
n. pochvy	C52
n. hrdla děložního	C53
n. těla děložního	C54
n. penisu	C60
n. močového měchýře	C67
Hodgkinův lymfom	C81
Nehodgkinské lymfomy	C82–C85

Poznámka: n. = novotvar

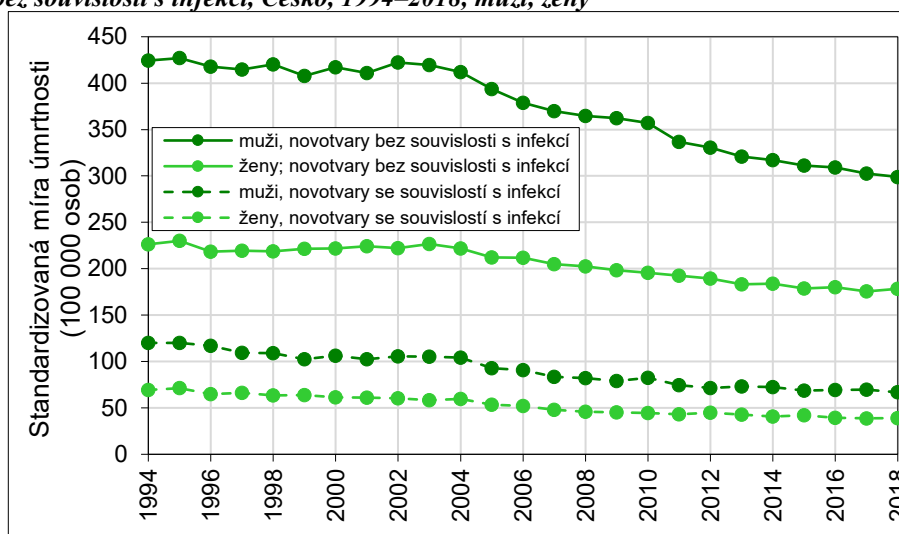
Zdroj: vlastní zpracování podle Franceschi a Hererro (2014)

Vzhledem k tomu, že stěžejním tématem předložené práce je koncept cancer transition a analytickým cílem je ilustrovat na datech Česka vývoj úmrtnosti na novotvary dle jejich souvislosti s infekcí, následuje na obrázku 6 standardizovaná míra úmrtnosti na novotvary v letech 1994–2018 pro muže a ženy a zvlášť dle toho, zda se jedná o novotvary se souvislostí s infekcí či novotvary bez souvislosti s infekcí. U obou pohlaví je standardizovaná míra úmrtnosti na novotvary bez souvislosti s infekcí vyšší, než na novotvary se souvislosti s infekcí a u obou skupin novotvarů lze sledovat jednoznačný pokles v daném období u obou pohlaví.

Opět je na místě sledovat relativní pokles měr úmrtnosti dle typu novotvarů. Standardizovaná míra úmrtnosti na novotvary (obrázek 6) se souvislosti s infekcí se snížila v daném období výrazněji (o 45,0 % u mužů a 43,5 % u žen), než míra úmrtnosti na novotvary bez souvislosti s infekcí (o 29,7 % u mužů, 21,2 % u žen). Gersten a Wilmoth (2002), kteří zkoumali vývoj úmrtnosti na novotvary dle souvislosti s infekcí v Japonsku mezi lety 1951 a 1996, uvádějí, že na začátku jejich studovaného období byl podíl úmrtí na novotvary se souvislostí s infekcí 71 %, na konci období pouze 34 %. V případě Česka by na výraznější snížení úmrtnosti na novotvary se souvislostí s infekcí mohlo mít vliv již zmíněné očkování proti HPV, který má vliv na vznik novotvaru děložního hrdla. K potvrzení by však bylo třeba analyzovat konkrétní novotvary zvlášť, více viz kapitola 7 – Základní analýza úmrtnosti a incidence na novotvary se souvislostí s infekcí v Česku v letech 1994–2018.

Tato zjištění o výraznějším relativním poklesu úmrtnosti na novotvary, které mají souvislost s infekcí, jsou v souladu s předpoklady konceptu cancer transition, jehož podstatou je postupné snižování podílu úmrtí na novotvary se souvislostí s infekcí a zvyšování podílu úmrtí na novotvary bez souvislosti s infekcí (Gersten a Wilmoth, 2002).

Obrázek 6: Standardizovaná míra úmrtnosti (evropský standard) na skupinu novotvarů se souvislostí s infekcí a bez souvislosti s infekcí, Česko, 1994–2018, muži, ženy

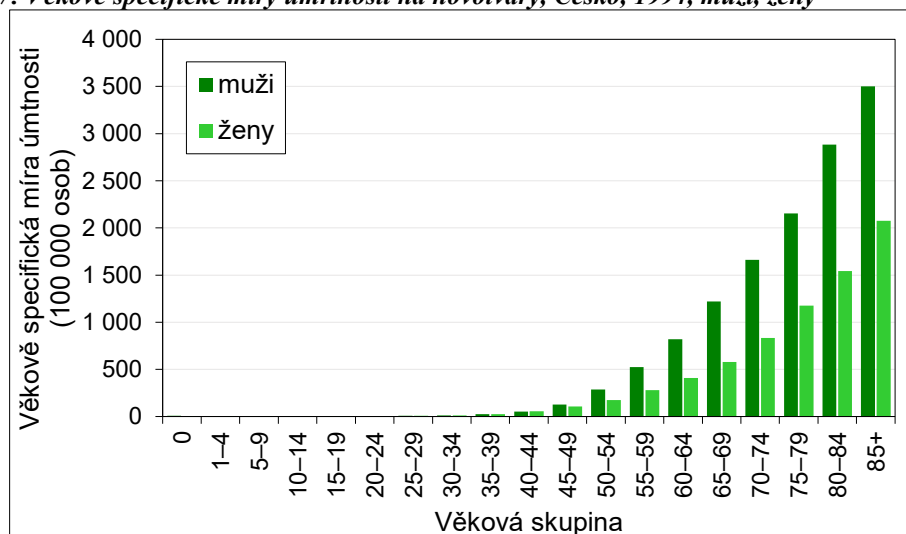


Zdroj: ČSÚ, 2020c; ČSÚ, 2020; Eurostat, 2013

Na obrázcích 7 a 8 jsou ve sloupcových grafech zobrazeny věkově specifické míry úmrtnosti na novotvary pro muže a ženy v letech 1994 a 2018. Oproti standardizované míře úmrtnosti, kde můžeme srovnávat jednotlivé roky mezi sebou, lze pomocí tohoto ukazatele sledovat strukturu míry úmrtnosti dle věku a její změnu mezi dvěma zmíněnými roky. Na první pohled je patrné, že věkově specifické míry úmrtnosti ve věcích do 40 let jsou velmi nízké, téměř nulové v obou sledovaných letech (tabulka s přehledem věkově specifických měr úmrtnosti na novotvary je přílohou 6). To nijak nevybočuje z běžných trendů vývoje věkově specifických měr úmrtnosti, nejedná se o specifický vývoj či trend.

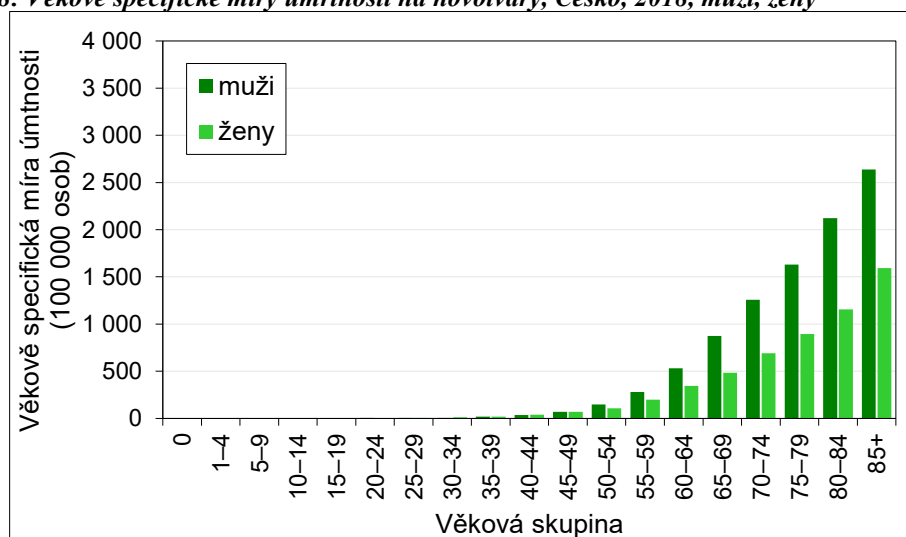
Věkově specifické míry úmrtnosti se zvyšují u mužů i u žen v obou letech, a to v závislosti na věkové skupině. Ve skupinách 40–50 let nejsou patrné významné rozdíly mezi pohlavími, ve vyšších věkových kategoriích se rozdíly zvětšují, v nejvyšších věkových skupinách dosahuje hodnota věkově specifické míry úmrtnosti na novotvary mužů téměř dvojnásobku oproti ženám. Mezi roky 1994 a 2018 došlo ke snížení věkově specifických měr úmrtnosti na novotvary, a to u mužů i u žen. Zejména u mužů můžeme na obrázcích sledovat, že obdobných hodnot, jakých dosahuje věkově specifická míra úmrtnosti v roce 1994 v konkrétních věkových skupinách, obvykle dosahuje v roce 2018 ve skupinách o 5 let starších.

Obrázek 7: Věkově specifické míry úmrtnosti na novotvary, Česko, 1994, muži, ženy



Zdroj: ČSÚ, 2020c; ČSÚ, 2020d

Obrázek 8: Věkově specifické míry úmrtnosti na novotvary, Česko, 2018, muži, ženy



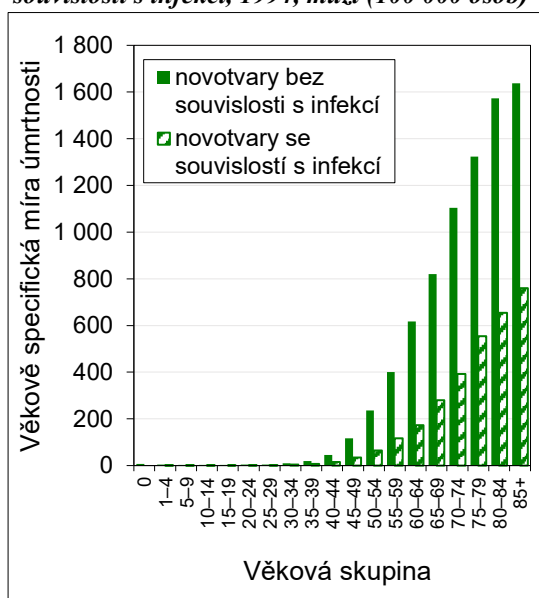
Zdroj: ČSÚ, 2020c; ČSÚ, 2020d

Na obrázcích 9–12 jsou sloupcové grafy ukazující věkově specifické míry úmrtnosti na novotvary s rozlišením, zda se jedná o novotvary se souvislostí s infekcí či bez souvislosti s infekcí, a to pro roky 1994 a 2018 dle pohlaví. Míry úmrtnosti rostou s věkem, což je přirozený vývoj tohoto ukazatele. Růst měr úmrtnosti se zvyšujícím se věkem je však rychlejší u novotvarů, které nemají souvislost s infekcí. Míra úmrtnosti na novotvary bez souvislosti s infekcí dosahuje mnohem vyšších hodnot oproti věkově specifické míře úmrtnosti na novotvary se souvislostí s infekcí. Pokles měr pro obě skupiny novotvarů je patrný u obou pohlaví, výrazněji u mužů než u žen.

U mužů je zřetelně vidět (obrázek 9 a 10), že se snížily věkově specifické míry úmrtnosti na obě skupiny novotvarů, a to zejména ve vyšších věkových skupinách. Ve věkových skupinách do věku přibližně 50 let nabývaly míry velmi nízkých hodnot už v roce 1994, tedy snížení je zde na hodnoty blížící se nule. Z toho tedy lze soudit, že kromě toho, že se mezi roky 1994 a 2018 snížila

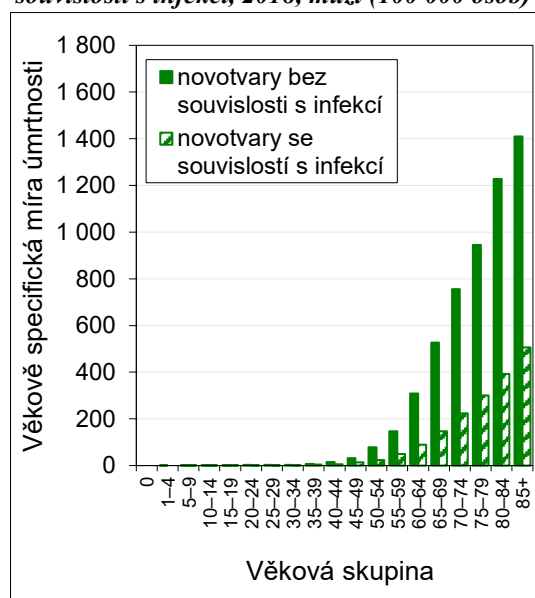
míra úmrtnosti pro všechny věkové skupiny (tam kde byla nenulová), úmrtnost na novotvary se též posouvá do vyšších věkových skupin, a to na obě skupiny novotvarů. Výraznější pokles je patrný u měr úmrtnosti na novotvary se souvislostí s infekcí, a to ve všech věcích, zejména však ve vyšších věkových skupinách. Co se týká poměru měr úmrtnosti na novotvary se souvislostí s infekcí a bez souvislosti s infekcí, v roce 1994 dosahovaly míry úmrtnosti na novotvary se souvislostí s infekcí asi třetinové hodnoty měr úmrtnosti na novotvary bez souvislosti s infekcí. V roce 2018 už to je pouze asi čtvrtina hodnoty (konkrétně například ve věkové skupině 85 a více let, kde jsou hodnoty měr úmrtnosti nejvyšší, tvoří míra úmrtnosti na novotvary se souvislostí s infekcí 35,3 % z hodnoty míry úmrtnosti na novotvary, které s infekcí nesouvisí v roce 1994, a 24,0 v roce 2018). Tedy lze říct, že věkově specifické míry úmrtnosti na novotvary se souvislostí s infekcí mezi roky 1994 a 2018 klesají na významu. Tato skutečnost je v souladu s předpoklady teorie cancer transition, protože klesá jejich podíl na celkové úmrtnosti na novotvary a je tedy zřejmé, že význam novotvarů, které mají souvislost s infekcí, klesá i v případě, že sledujeme rozložení úmrtnosti dle věku.

Obrázek 9: *Věkově specifické míry úmrtnosti na novotvary bez souvislosti s infekcí a se souvislostí s infekcí, 1994, muži (100 000 osob)*



Zdroj: ČSÚ, 2020c; ČSÚ, 2020d

Obrázek 10: *Věkově specifické míry úmrtnosti na novotvary bez souvislosti s infekcí a se souvislostí s infekcí, 2018, muži (100 000 osob)*



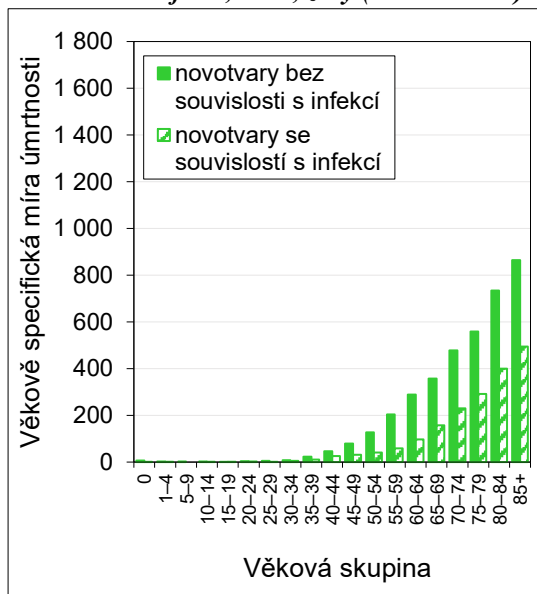
Zdroj: ČSÚ, 2020c; ČSÚ, 2020d

U žen (obrázek 11 a 12) je vývoj obdobný jako u mužů, obecně se ale jedná o nižší hodnoty měr úmrtnosti (měřítko grafu stejné pro obě pohlaví). Také pokles hodnot měr na novotvary bez souvislosti s infekcí ve vyšších věkových skupinách je méně zřetelný, než je tomu u mužů. To může být dáno tím, že věkově specifické míry úmrtnosti u žen jsou už od roku 1994 na mnohem nižších hodnotách, než je tomu u mužů, a další snižování tak může být pomalejší. Pokles hodnot měr úmrtnosti na novotvary se souvislostí s infekcí v nejvyšších věkových skupinách je mezi dvěma studovanými roky výraznější. Poměr měr úmrtnosti na novotvary bez souvislosti i se souvislostí s infekcí je obdobný jako u mužů. V roce 1994 tvořily hodnoty míry úmrtnosti na

novotvary související s infekcí 33,9 % z hodnoty míry úmrtnosti na novotvary bez souvislosti s infekcí, v roce 2018 to bylo jen 22,7 % ve věkové skupině 85 a více let.

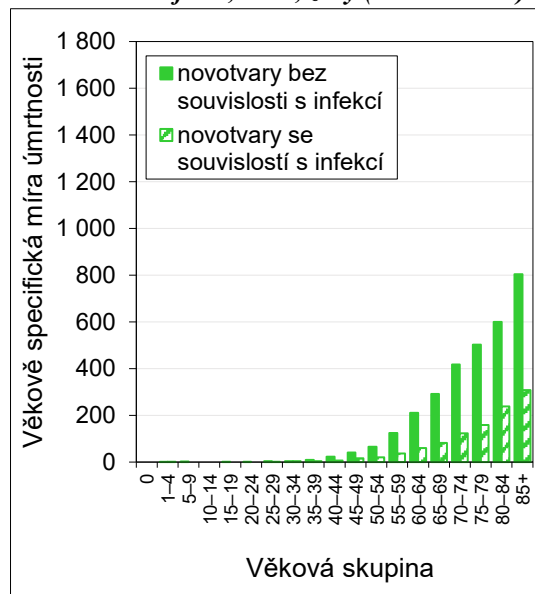
V případě mužů i žen tedy v daném období klesá váha významu novotvarů, které mají souvislost s infekcí, což odpovídá podstatě konceptu cancer transition. Hodnoty věkově specifických měr úmrtnosti jsou uvedeny v příloze 7.

Obrázek 11: Věkově specifické míry úmrtnosti na novotvary bez souvislosti s infekcí a se souvislostí s infekcí, 1994, ženy (100 000 osob)



Zdroj: ČSÚ, 2020c; ČSÚ, 2020d

Obrázek 12: Věkově specifické míry úmrtnosti na novotvary bez souvislosti s infekcí a se souvislostí s infekcí, 2018, ženy (100 000 osob)



Zdroj: ČSÚ, 2020c; ČSÚ, 2020d

6.3 Příspěvky novotvarů k nárůstu naděje dožití při narození v Česku mezi lety 1994–2018 s ohledem na souvislost s infekcí

Po analýze standardizované míry úmrtnosti na dvě skupiny novotvarů a analýze věkově specifických měr úmrtnosti dle dvou skupin novotvarů následují výsledky Pollardovy dvojrozměrné dekompozice. Dekomponován byl rozdíl dvou nadějí dožití při narození v letech 1994 a 2018 (přesný výpočet viz kapitola 4 – Zdroje dat a metodika výpočtů použitých v analytické části práce) zvlášť pro každé pohlaví a výsledky jsou zobrazeny na obrázcích 13 a 14. Tato analýza ukazuje, jak k rozdílu naděje dožití při narození mezi roky 1994 a 2018 přispěly novotvary, přičemž příspěvek novotvarů je rozdělen do jednotlivých věkových skupin a dále dle toho, zda se jedná o skupinu novotvarů se souvislostí s infekcí či bez souvislosti s infekcí. Díky této analýze je možné sledovat, co stojí z hlediska vývoje úmrtnosti na novotvary za změnou naděje dožití mezi dvěma studovanými roky. Vypočtené příspěvky ukazují, jak pokles úmrtnosti na skupinu novotvarů bez či se souvislostí s infekcí napomohl ke zvýšení naděje dožití při narození. Tím je možné sledovat, jaký vliv na zvýšení naděje dožití při narození měla právě úmrtnost na novotvary se souvislostí či bez souvislosti s infekcí.

Naděje dožití při narození ve zkoumaném období narůstala pro obě pohlaví. Nárůst pro muže lze pozorovat větší, než v případě žen – pro muže došlo k nárůstu o 6,65 let (z 69,5 na 76,1 let), pro ženy o 5,33 let (z 76,6 na 82,0 let). Rozdíl v naději dožití mužů a žen je v Česku i ve většině evropských zemích běžným jevem, mluvíme o tzv. mužské nadúmrtosti. Příčiny rozdílu v naději dožití mezi pohlavími jsou mnohé. Jednou skupinou jsou příčiny chováním neovlivnitelné (genetické, biologické), jako je například výhodnější genetická kombinace chromozomů XX pro ženy, než XY pro muže (např. Christensen, 2008; Gavrilov a Gavrilova, 1991 či Austad, 2006) nebo vliv hormonů, které chrání ženy před nemocemi srdce, cév, před dopady stresu, zvyšují produkci tzv. dobrého cholesterolu, ale naopak u mužů mohou vyvolávat vyšší krevní tlak či produkují tzv. špatný cholesterol (Kalben, 2002). Do druhé skupiny příčin – chováním ovlivnitelných (sociální, behaviorální), patří zejména nižší podíl žen, které v kouří (Eskes a Haanen, 2007), nižší podíl žen, které konzumují alkohol (Rowland, 2003) či v průměru lepší péče žen o vlastní zdraví (Kalben, 2000). Detailněji se mužskou nadúmrtostí zabývala bakalářská práce autorky – Mužská nadúmrtost dle příčin úmrtí ve vybraných státech Evropy v období 2000–2013 (Knížová, 2017).

Popis metody dekompozice je podrobně popsán v kapitole 4 – Zdroje dat a metodika výpočtů použitých v analytické části práce. Dekomponován je rozdíl naděje dožití mezi dvěma studovanými lety. Kladný příspěvek značí příznivý vývoj přispívající k nárůstu naděje dožití, naopak záporné hodnoty příspěvků by odpovídaly nežádoucímu vývoji, který by působil ve směru snížení naděje dožití při narození mezi dvěma populacemi.

Výsledky Pollardovy dvojrozměrné dekompozice naděje dožití mezi roky 1994 a 2018 jsou na obrázcích 13 pro muže a 14 pro ženy. U obou pohlaví jsou příspěvky pouze v kladných hodnotách, tedy novotvary obecně působily pozitivně na zvýšení naděje dožití při narození mezi dvěma danými roky. U mužů tvoří celkově příspěvky novotvarů 1,8 roku (27,1 % z celkového rozdílu naděje dožití), u žen tvoří příspěvky všech novotvarů dohromady 1,1 roku (20,2 % z celkového nárůstu naděje dožití). Novotvary tedy významně přispívaly ke zlepšení naděje dožití mezi roky 1994 a 2018.

U obou pohlaví se příspěvky zvyšují se zvyšujícím se věkem, a to až do věkové skupiny 55–59 let, kde jsou nejvyšší (0,31 let u mužů a 0,14 u žen), poté se zase snižují. U mužů jsou příspěvky významné od věkové skupiny 30–34 let, u žen od věkové skupiny 35–39 let. U žen si lze všimnout, že v nejvyšší věkové skupině 80–84 let je příspěvek o něco vyšší než ve skupině předcházející. To může být dáno tím, že naděje dožití žen dosáhla v roce 2018 relativně vysoké hodnoty 82,0 let a stále více žen se tak dožívá velmi vysokého věku. Z důvodu dostupnosti dat nebylo možné se zabývat i vyššími věkovými skupinami.

Příspěvky v jednotlivých věkových skupinách jsou dále rozděleny dle toho, zda se jedná o skupinu novotvarů, které mají souvislost s infekcí či o skupinu novotvarů, které souvislost s infekcí nemají. U mužů je suma příspěvků novotvarů, které mají souvislost s infekcí 0,4 roku a suma příspěvků novotvarů, které s infekcí souvislost nemají, 1,4 roku (jedná se tedy o poměr 22,3 % příspěvků novotvarů se souvislostí s infekcí ku 77,7 % příspěvků novotvarů bez souvislosti s infekcí). Stejně tak u žen je nižší hodnota celkového příspěvku novotvarů se

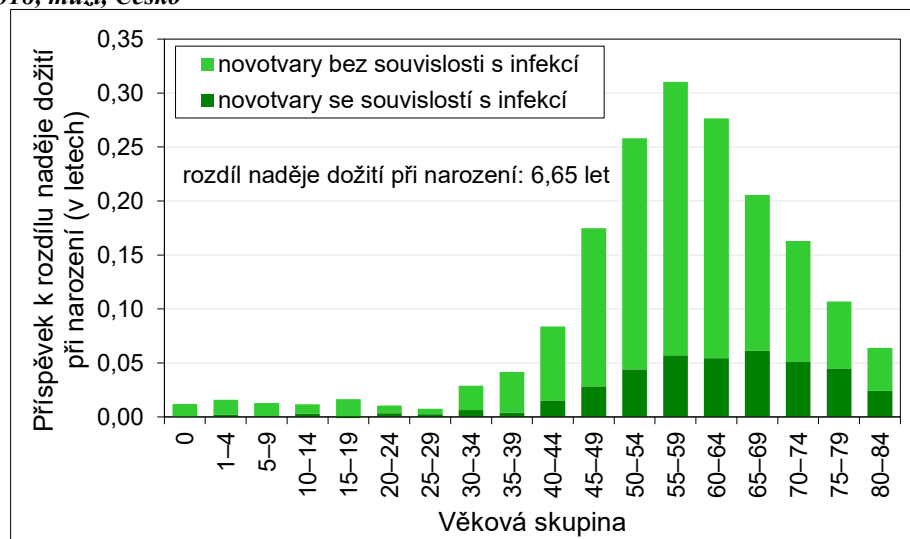
souvislostí s infekcí – 0,3 roku, než bez souvislosti s infekcí – 0,7 roku (tedy 32 % tvoří příspěvky novotvarů se souvislostí s infekcí a 68 % bez souvislosti s infekcí). Příspěvky novotvarů bez souvislosti s infekcí tedy tvoří výrazně větší část z celkového příspěvku novotvarů u obou pohlaví.

Co se týká rozložení příspěvků novotvarů se souvislostí s infekcí dle věku, u mužů je rozložení obdobné, jako rozložení příspěvků novotvarů celkově dle věku, tedy s věkem se zvyšují i příspěvky. Na rozdíl od příspěvků novotvarů celkem však nejsou nejvyšší ve věkových skupinách 55–59 let, ale 65–69 let, kde dosahují hodnoty 0,06 let. U žen (obrázek 14) neodpovídá rozložení příspěvků novotvarů se souvislostí s infekcí dle věku rozložení příspěvků novotvarů celkově dle věku a ve věkových skupinách starších 30 let mají dva vrcholy – první ve věkové skupině 40–44 let (0,03 let) a druhý ve věkové skupině 65–69 let (0,05 let).

V případě mužů se ve věkových skupinách do věku asi 30 let převážně jedná o příspěvky novotvarů, které souvislost s infekcí nemají. Ve věkových skupinách starších 30 let tvoří příspěvky vždy výrazně menší podíl z celkového příspěvku novotvarů, např. ve věkové skupině 55–59 let je příspěvek novotvarů celkem 0,31 let, z toho 0,25 let tvoří příspěvek novotvarů bez souvislosti s infekcí a 0,06 let tvoří příspěvek novotvarů se souvislostí s infekcí (tedy poměr 80,7 % příspěvek novotvarů bez souvislosti s infekcí a 19,3 % se souvislostí s infekcí). Odlišná situace je ve vyšších věkových kategoriích, kde jsou hodnoty příspěvků novotvarů se souvislostí s infekcí a bez souvislosti s infekcí téměř srovnatelné. U žen jsou rovněž příspěvky novotvarů bez souvislosti s infekcí výrazně nižší než příspěvky novotvarů se souvislostí s infekcí. Nicméně ve věkových skupinách starší 65 let se opět výše příspěvků novotvarů bez souvislosti s infekcí i se souvislostí s infekcí téměř rovnají (obrázek 14).

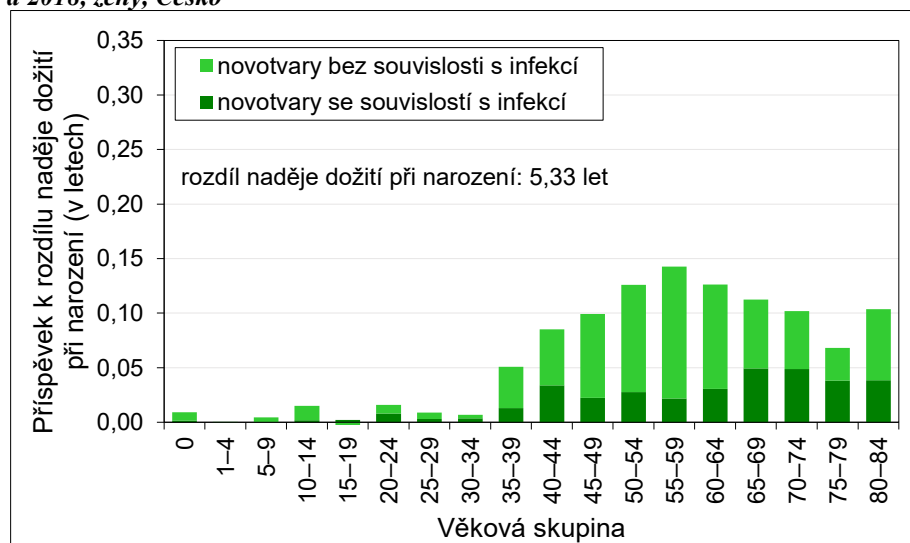
Znamená to tedy, že příspěvky novotvarů se souvislostí s infekcí jsou ve vyšších věkových skupinách poměrně významné u obou pohlaví, zatímco u ostatních věkových skupin tvoří vždy výrazně menší podíl z celkového příspěvku dané věkové skupiny. Vzhledem k tomu, že koncept cancer transition říká, že podíl úmrtí na novotvary se souvislostí s infekcí postupně s rozvojem populace klesá a roste význam novotvarů bez souvislosti s infekcí, lze tento vývoj v Česku označit jako v souladu s touto teorií. Příspěvky novotvarů se souvislostí s infekcí jsou vyšší zejména ve vyšších věkových skupinách, tedy v těchto skupinách se úmrtnost na novotvary se souvislostí s infekcí snižovala nejvíce. Hodnoty příspěvků jsou uvedeny také v příloze 8.

Obrázek 13: Příspěvky věkových skupin a skupin novotvarů k rozdílu naděje dožití při narození lety 1994 a 2018, muži, Česko



Zdroj: ČSÚ, 2020c; ČSÚ, 2020d

Obrázek 14: Příspěvky věkových skupin a skupin novotvarů k rozdílu naděje dožití při narození mezi lety 1994 a 2018, ženy, Česko



Zdroj: ČSÚ, 2020c; ČSÚ, 2020d

Výše popsaná analýza souhrnně ukazuje, jak skupiny novotvarů přispívaly k rozdílu naděje dožití mezi roky 1994 a 2018, tedy pojímá dohromady celé období. Abychom mohli sledovat vývoj v jednotlivých letech, nikoli pouze rozdíl mezi dvěma roky ve více než dvacetiletém období, následoval výpočet dekompozice mezi dvěma po sobě jdoucími sudými roky. Výsledkem je příspěvek k rozdílu naděje dožití vždy ob rok a jeho rozdělení do věkových skupin a dle toho, zda se jedná o skupinu novotvarů se souvislostí s infekcí či bez souvislosti s infekcí. Dekomponování rozdílu ob rok bylo provedeno, protože pokud by byl dekomponován rozdíl mezi každými dvěma roky, výsledné hodnoty příspěvků by byly velmi malé a velice těžko by bylo možné odečítat případné trendy či vývoj těchto příspěvků z obrázků.

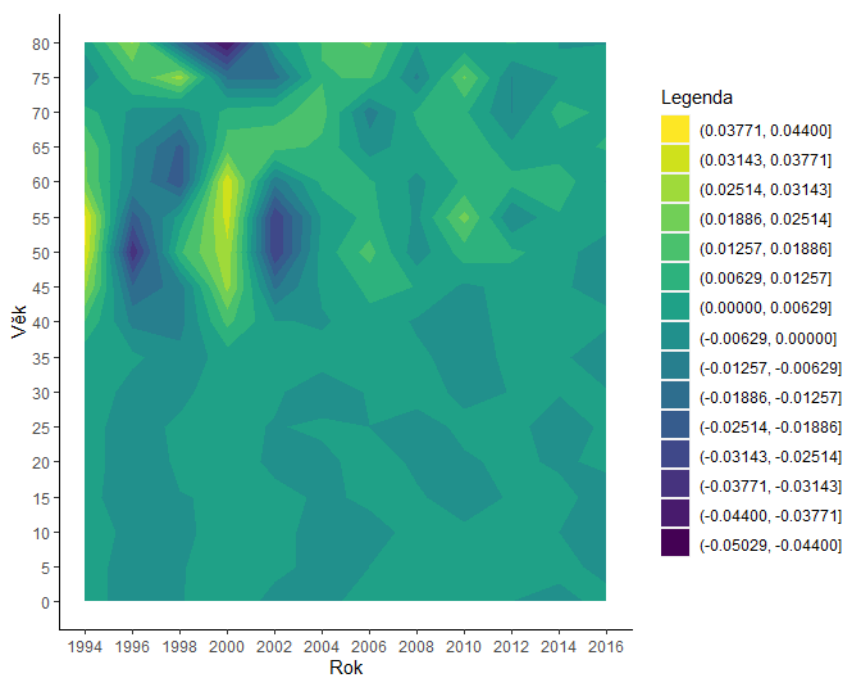
Tato dekompozice, na rozdíl od dekompozice rozdílu naděje dožití na začátku a konci studovaného období, ukáže případné změny či trendy v průběhu daného období. Tím pádem je

možné například sledovat případné výkyvy v poklesu úmrtnosti novotvarů se souvislostí s infekcí či bez souvislosti s infekcí. Tyto výsledky jsou zobrazeny v plošných grafech na obrázcích 15–18, přičemž je třeba upozornit na to, že měřítka jednotlivých grafů jsou odlišná a neměly by tedy být srovnávány grafy mezi sebou. Hlavní výhodou plošných grafů je možnost pomocí barevné škály sledovat vliv období, věku i kohorty najednou.

Přestože byla dekompozice provedena vždy ob rok, výsledné hodnoty příspěvků se stále pohybují ve velmi nízkých hodnotách. Nicméně – zásadní změny je stále možné identifikovat a lze sledovat náznaky trendů. Na obrázku 15 a 16 jsou zobrazeny příspěvky novotvarů se souvislostí s infekcí k rozdílu naděje dožití při narození mužů (15) a žen (16). Teprve z těchto plošných grafů lze vyčíst, že příspěvky nabývají kladných i záporných hodnot. V případě mužů lze sledovat, že vyšší příspěvky jsou ve věkových skupinách 40–65 let, a to kladné i záporné. Na začátku studovaného období jsou v těchto věkových skupinách vidět vyšší kladné příspěvky, mezi roky 1996 a 1998 nabývaly záporných hodnot, v roce 2000 byly opět v kladných hodnotách a následovaly znovu vyšší záporné hodnoty příspěvků do roku 2004. V roce 2000 si lze všimnout, že kromě vyšších příspěvků ve věcích 40–65 let, došlo ke zvýšených záporných příspěvků v nejvyšších věkových skupinách. V ostatních věkových kategoriích jsou příspěvky velmi nízké. Po roce 2004 až do roku 2018 se rovněž příspěvky pohybují na hodnotách kolem nuly.

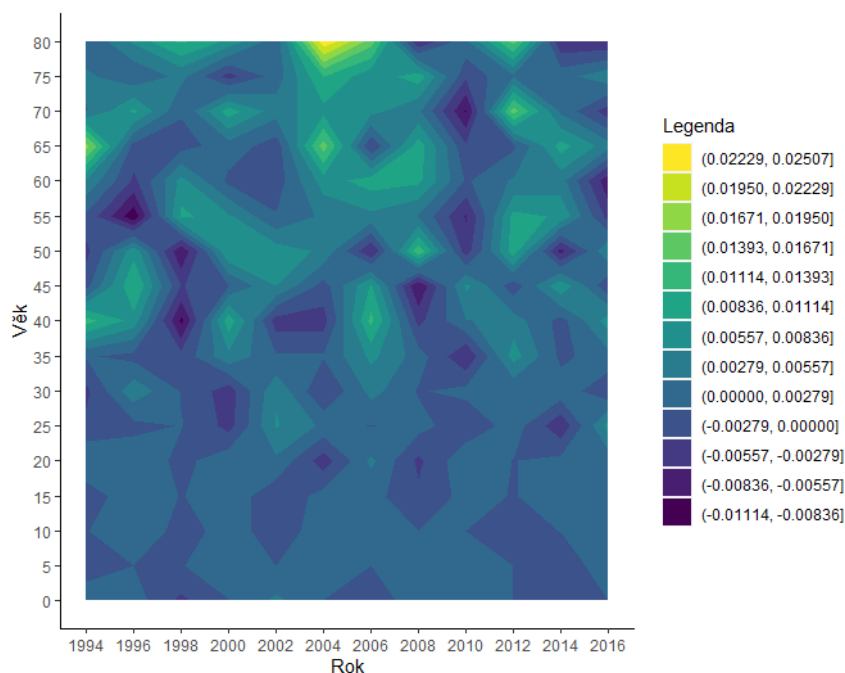
V případě příspěvků novotvarů souvisejících s infekcí u žen (obrázek 16) jsou příspěvky velmi nízké a netvoří žádné viditelné schéma, ze kterého by bylo možné odečítat konkrétní trendy. Znamená to tedy, že u žen byl vývoj rovnoměrnější a ke zlepšování úmrtnosti na novotvary se souvislostí s infekcí docházelo postupně, bez výrazných přechodů.

Obrázek 15: Příspěvky novotvarů se souvislostí s infekcí k rozdílu naděje dožití při narození, muži, 1994–2018



Zdroj: ČSÚ, 2020c; ČSÚ, 2020d; vlastní výpočty

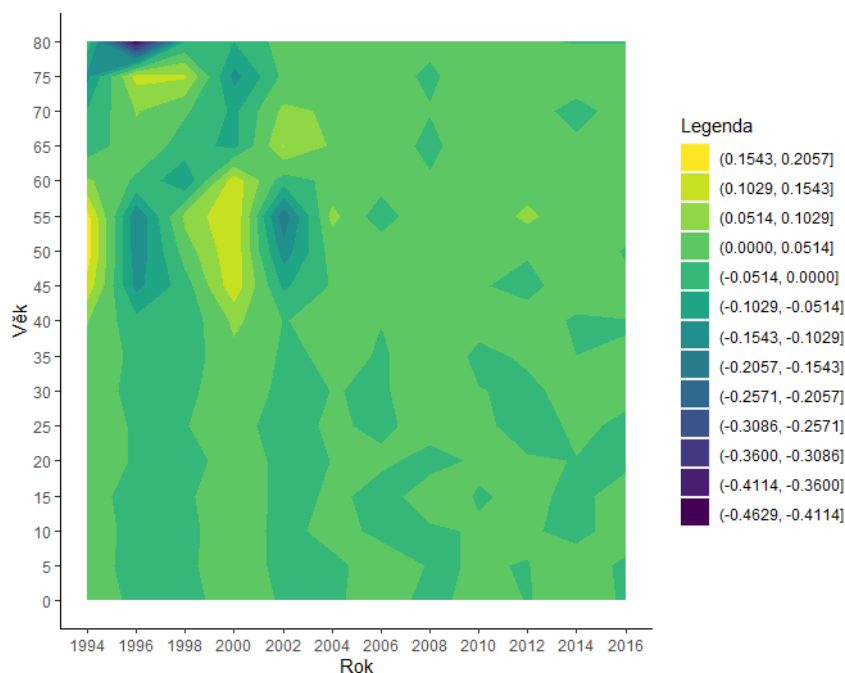
Obrázek 16: Příspěvky novotvarů se souvislostí s infekcí k rozdílu naděje dožití při narození, ženy, 1994–2018



Zdroj: ČSÚ, 2020c; ČSÚ, 2020d; vlastní výpočty

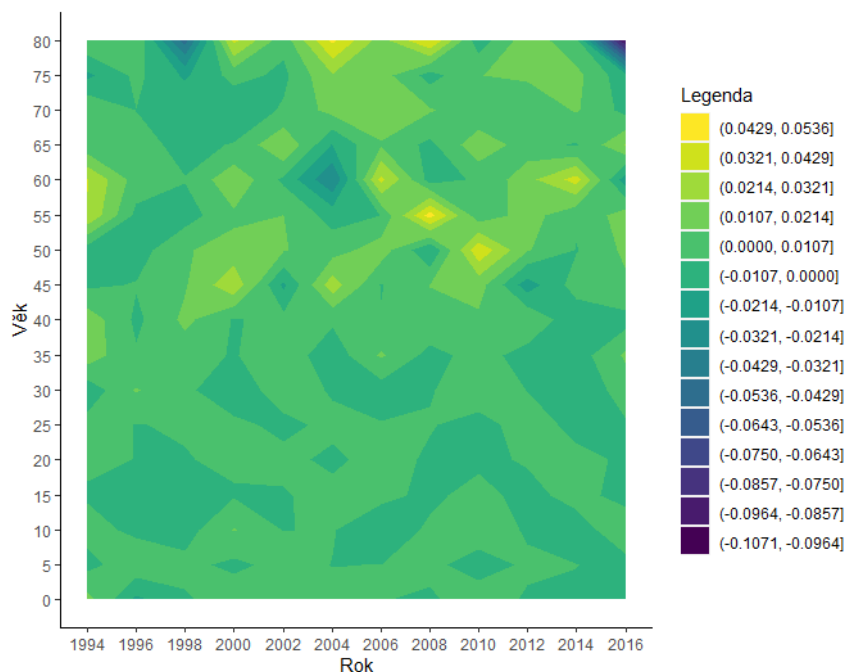
Na obrázku 17 můžeme sledovat příspěvky novotvarů bez souvislosti s infekcí pro muže a na obrázku 18 stejný ukazatel pro ženy. U mužů jsou viditelné změny přibližně do roku 2000, kdy došlo k několika propadům a později následuje spíše pozitivní vývoj. U žen je opět vývoj velmi rovnoměrný. Oba plošné grafy svým rozložením víceméně odpovídají strukturou obrázkům s příspěvky novotvarů se souvislostí s infekcí (15 a 16). Je však důležité zmínit, že příspěvky novotvarů bez souvislosti s infekcí nabývají zásadně vyšších hodnot (od -0,46 do 0,21 u mužů a od -0,11 do 0,05 u žen) než příspěvky novotvarů se souvislostí s infekcí (od -0,05 do 0,04 u mužů a od -0,01 do 0,03 u žen).

Obrázek 17: Příspěvky novotvarů bez souvislosti s infekcí k rozdílu naděje dožití při narození, muži, 1994–2018



Zdroj: ČSÚ, 2020c; ČSÚ, 2020d; vlastní výpočty

Obrázek 18: Příspěvky novotvarů bez souvislosti s infekcí k rozdílu naděje dožití při narození, ženy, 1994–2018



Zdroj: ČSÚ, 2020c; ČSÚ, 2020d; vlastní výpočty

Z výsledků dekompozice provedené ob rok, které jsou zobrazeny v plošných grafech, lze soudit, že během studovaného období byl odlišný vývoj úmrtnosti na novotvary se souvislostí s infekcí i bez souvislosti s infekcí u mužů a u žen. U žen bylo snižování úmrtnosti na oba typů

novotvarů poměrně vyrovnané, v plošných grafech nejsou zřejmé výraznější trendy, které by naznačovaly odchýlení od postupného snižování úmrtnosti na novotvary se souvislostí s infekcí. Stejně tak příspěvky novotvarů bez souvislosti s infekcí v daném období neukazují výraznější změny ve vývoji úmrtnosti. Odlišná je situace u mužů, neboť přibližně do roku 2004 lze sledovat změny v příspěvcích obou typů novotvarů, což by mohlo být v kontextu konceptu cancer transition vysvětleno tak, že gradoval pokles úmrtnosti na novotvary se souvislostí s infekcí, tedy lze to vnímat i jako vrchol konceptu cancer transition. Po roce 2004 byl pokles úmrtnosti na obě skupiny novotvarů rovnoměrný, bez větších výkyvů. Opět je však třeba zdůraznit, že hodnoty příspěvků jsou v případě mužů i žen velmi nízké, tedy sledujeme spíše náznaky trendů. Hodnoty příspěvků jsou uvedeny také v příloze 9–12.

6.4 Shrnutí vývoje úmrtnosti na novotvary v kontextu konceptu cancer transition

Cílem této kapitoly bylo seznámit čtenáře s výsledky jednotlivých analýz, jejichž provedení je podrobně popsáno v kapitole 4 – Zdroje dat a metodika výpočtů použitých v analytické části práce, a zasazení těchto výsledků do kontextu konceptu cancer transition.

Pro pochopení základního vývoje struktury úmrtnosti v Česku v období 1994–2018 byla vypočtena standardizovaná míra úmrtnosti na vybrané skupiny příčin úmrtí, přičemž sledován je zejména vývoj úmrtnosti na novotvary. Ty jsou druhou nejvýznamnější skupinou příčin smrti, po nemocech oběhové soustavy. Díky tomu, že sledujeme vývoj v delším časovém období, si lze všimnout, že míra úmrtnosti na nemoci oběhové soustavy v čase významně klesá, zatímco míra úmrtnosti na novotvary klesá výrazně méně. To znamená, že přestože jsou dlouhodobě novotvary druhou nejvýznamnější příčinou smrti v Česku, postupně nabývají na významu s tím, jak klesá úmrtnost na nemoci oběhové soustavy. Tento jev je ve vyspělých zemích sledován již dlouho, Bruthans a Bruthansová (2009) uvádějí, že počátky tzv. kardiovaskulární revoluce, tedy snižování úmrtnosti na nemoci oběhové soustavy, jsou v Česku sledovány již od poloviny 80. let 20. století. Úmrtnost na novotvary klesá v Česku v daném období pro obě pohlaví, přičemž úmrtnost mužů je sice vyšší, na druhou stranu ale klesá výrazněji, než je tomu u žen.

Co se týká vývoje úmrtnosti na novotvary s rozlišením, zda se jedná o novotvary se souvislostí s infekcí či bez souvislosti s infekcí, byla vypočtena standardizovaná míra úmrtnosti na tyto dvě skupiny novotvarů v období 1994–2018 a následně věkově specifická míra úmrtnosti dle těchto skupin novotvarů pro začátek a konec sledovaného období. Míry úmrtnosti na novotvary bez souvislosti s infekcí jsou po celé období vyšší než na novotvary se souvislostí s infekcí, a to u obou pohlaví. Zároveň po celé sledované období hodnoty těchto měr klesají, výrazněji ale na novotvary se souvislostí s infekcí (o 45,0 % u mužů a o 43,5 % u žen), než na novotvary bez souvislosti s infekcí (o 29,7 % u mužů a o 21,2 % u žen). Tyto trendy jsou v podstatě v souladu s konceptem cancer transition, dle kterého se snižuje význam novotvarů se souvislostí s infekcí a roste význam novotvarů bez souvislosti s infekcí (Gersten a Wilmoth, 2002). V Česku v daném období nebyly míry úmrtnosti na novotvary se souvislostí s infekcí vyšší než míry úmrtnosti na

novotvary bez souvislosti s infekcí, ale jednoznačně klesá význam novotvarů se souvislostí s infekcí v čase.

Tuto změnu lze ilustrovat i na věkově specifických mírách úmrtnosti v roce 1994 a 2018. V obou letech byla věkově specifická míra úmrtnosti na novotvary bez souvislosti s infekcí vyšší než na novotvary se souvislostí s infekcí. Rozložení měr dle věku odpovídá běžnému rozložení míry úmrtnosti dle věku. V roce 1994 však tvořily hodnoty měr úmrtnosti na novotvary se souvislostí s infekcí asi třetinu hodnot měr úmrtnosti bez souvislosti s infekcí, na konci sledovaného období to už byla pouze asi čtvrtina hodnoty. Zároveň je možné sledovat posun měr úmrtnosti na novotvary se souvislostí s infekcí do vyšších věkových skupin. I z toho lze usuzovat, že úmrtnostní situace na novotvary v Česku s rozlišením, o jaký typ novotvaru se jedná, odpovídá předpokladům konceptu cancer transition.

Aby bylo možné usuzovat, jaký vliv na změnu naděje dožití ve zkoumaném období měla úmrtnost na novotvary dle souvislosti s infekcí, byla vypočtena Pollardova dekompozice. Díky ní je možné kvantifikovat příspěvky ke zvýšení naděje dožití při narození. Mezi roky 1994 a 2018 došlo u mužů ke zvýšení naděje dožití při narození o 6,65 let (z 69,5 na 76,1 let), z kterého tvoří novotvary dohromady 1,8 roku. U žen ve stejném období došlo k nárůstu naděje dožití při narození o 5,33 let (z 76,6 na 82,0 let), přičemž novotvary se podílely na tomto nárůstu 1,1 rokem. Tento příspěvek novotvarů lze rozdělit dle toho, zda se jedná o novotvary se souvislostí s infekcí či bez ní. U mužů je příspěvek 1,8 roku tvořen ze 22,3 % příspěvky novotvarů se souvislostí s infekcí a 77,7 % bez souvislosti s infekcí. U žen, kde je příspěvek novotvarů 1,1 roku, se jedná o 32,0 % podíl příspěvků novotvarů se souvislostí s infekcí a 68,0% podíl příspěvků novotvarů bez souvislosti s infekcí. Ve vyšších věkových skupinách jsou podíly příspěvků novotvarů s infekcí vyšší než v mladších věkových skupinách. To naznačuje, že význam novotvarů se souvislostí s infekcí postupně klesá, což je v souladu s předpoklady konceptu cancer transition. Zároveň ve vyšším věku přetrvával význam novotvarů se souvislostí s infekcí déle, než je tomu u nižších věkových skupin.

Dekomponován byl i rozdíl naděje dožití během zkoumaného období, aby bylo možné sledovat i náznaky trendů v průběhu daného období a nikoli pouze rozdíl mezi začátkem a koncem sledovaného období. Ačkoli se v případě novotvarů s rozlišením dle souvislosti s infekcí jedná o velmi nízké hodnoty příspěvků, je možné odečítat s plošných grafů případné změny ve vývoji příspěvků obou typů novotvarů. Ukázalo se, že u žen bylo snižování úmrtnosti poměrně vyrovnané po celé období u obou typů novotvarů. Naopak u mužů lze sledovat změny v příspěvcích přibližně do roku 2004, po kterém se vývoj úmrtnosti na oba typy novotvarů jeví rovněž vyrovnaně. V Česku probíhá celorepublikový program preventivního screeningu prsu od roku 2002, děložního čípku od roku 2008 (Kiss, 2020) a tlustého střeva a konečníku od roku 2014 (Dušek a kol., 2021). Vývoj příspěvků novotvarů tedy může být ovlivněn právě zavedením těchto hromadných preventivních opatření.

Pro detailnější pochopení vývoje úmrtnosti na novotvary se souvislostí s infekcí následuje kapitola 7 – Základní analýza úmrtnosti a incidence na novotvary se souvislostí s infekcí v Česku v letech 1994–2018.

Kapitola 7

Základní analýza úmrtnosti a incidence na novotvary se souvislostí s infekcí v Česku v letech 1994–2018

Předposlední kapitola rozšiřuje předchozí část práce o detailnější analýzu úmrtnosti a incidence na konkrétní novotvary, které mají souvislost s infekcí. V první části kapitoly je představena analýza úmrtnosti na konkrétní novotvary a je sledován její vývoj v čase. Na základě této analýzy byly vybrány nejdůležitější novotvary se souvislostí s infekcí a v druhé části kapitoly jsou představeny základní trendy vývoje incidence na tyto novotvary. Kapitola slouží zejména k doilustrování vývoje úmrtnosti a incidence na novotvary se souvislostí s infekcí.

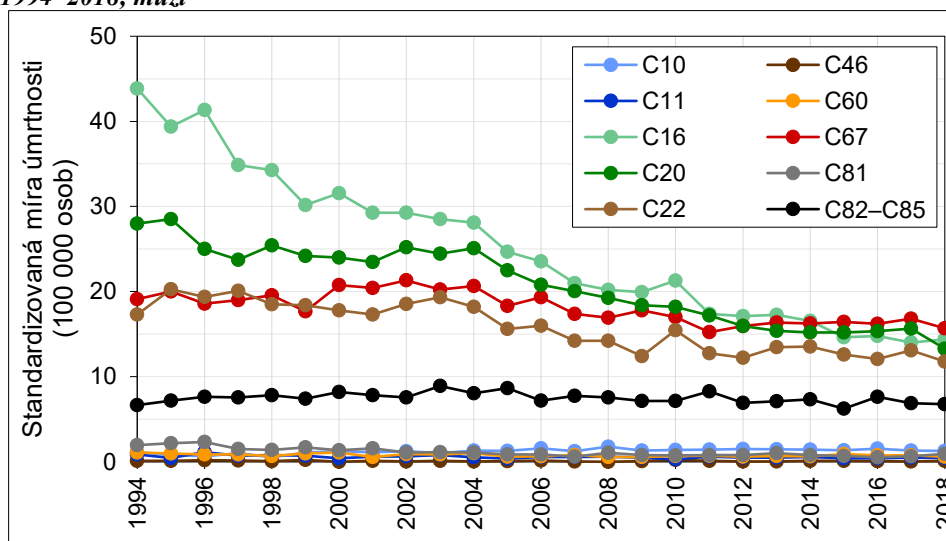
7.1 Úmrtnost na novotvary se souvislostí s infekcí v Česku v letech 1994–2018

V následující podkapitole jsou stručně představeny výsledky analýz, které byly provedeny již pro rozdělení novotvarů do dvou skupin dle jejich souvislosti s infekcí, tentokrát však pouze pro novotvary, které mají souvislost s infekcí, a to pro každý jednotlivý novotvar zvlášť. Jako první byla vypočtena standardizovaná míra úmrtnosti pro každý novotvar zvlášť v období 1994–2018. Díky této analýze je možné sledovat nejen vývoj jednotlivých měr úmrtnosti na konkrétní novotvary, ale i jejich celkový význam.

Na obrázcích 19 a 20 jsou zobrazeny hodnoty standardizovaných měr úmrtnosti na novotvary, které mají souvislost s infekcí pro muže a ženy. Míra úmrtnosti na vybrané novotvary v daném období spíše klesala, patrné je to zvlášť u některých měr úmrtnosti u mužů. U žen byly míry úmrtnosti na vybrané novotvary nižší už na začátku sledovaného období a pokles tak není u některých novotvarů tak výrazný. Při pohledu na obrázek se standardizovanou úmrtností mužů si lze všimnout, že se míry úmrtnosti shlukují do tří typů – novotvary, které měly na začátku sledovaného období vyšší míru úmrtnosti, která postupně klesala (novotvar žaludku, konečníku, močového měchýře a jater), novotvary, jejichž míra úmrtnosti byla na začátku i konci sledovaného období velmi nízká (novotvar ústní části hltanu, nosohltanu, Kaposiho sarkom, penisu a Hodgkinův lymfom) a Nehodkinské lymfomy, kde se míra úmrtnosti téměř nezměnila. Nejvýrazněji v daném období klesla míra úmrtnosti na novotvar žaludku – o 67,4 %. U standardizovaných měr úmrtnosti na vybrané novotvary u žen není toto rozdělení patrné,

nicméně nejvyšší míry úmrtnosti jsou na stejné typy novotvarů – novotvar žaludku a jater, a dále novotvary děložního hrdla a dělohy. Stejně jako u mužů byl nejvýraznější pokles zaznamenán u míry úmrtnosti na novotvar žaludku, která se snížila v daném období o 68,4 %. Tabulka s přehledem standardizovaných měr úmrtnosti na novotvary, které mají souvislost s infekcí, je v příloze 13 a 14.

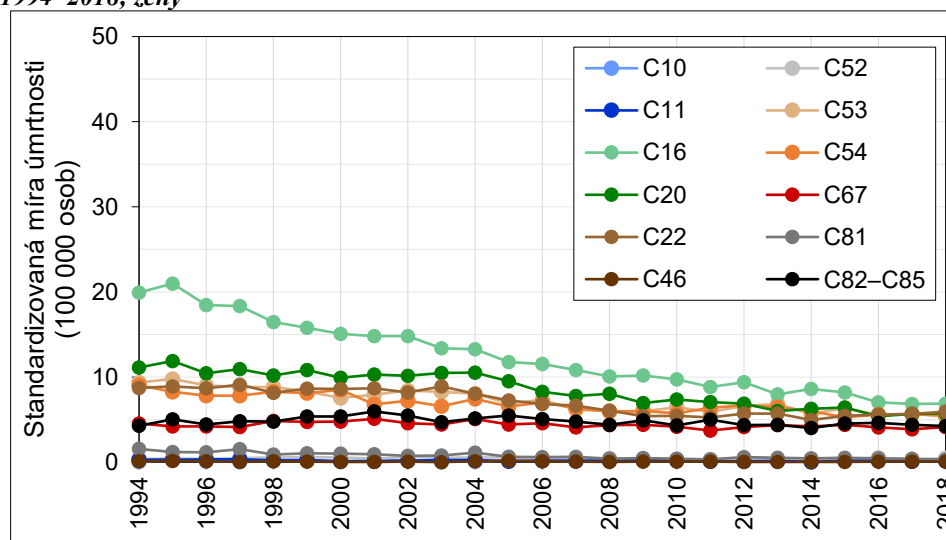
Obrázek 19: Standardizovaná míra úmrtnosti (evropský standard) na novotvary se souvislostí s infekcí, Česko, 1994–2018, muži



Poznámka: C10 – n. ústní části hltanu, C11 – n. nosohltanu, C16 – n. žaludku, C20 – n. konečníku, C22 – n. jater, C46 – Kaposiho sarkom, C60 – n. penisu, C67 – močového měchýře, C81 – Hodgkinův lymfom, C82–C85 – Nehodgkinské lymfomy

Zdroj: ČSÚ, 2020c; ČSÚ, 2020d; Eurostat, 2013; vlastní výpočet

Obrázek 20: Standardizovaná míra úmrtnosti (evropský standard) na novotvary se souvislostí s infekcí, Česko, 1994–2018, ženy



Poznámka: C10 – n. ústní části hltanu, C11 – n. nosohltanu, C16 – n. žaludku, C20 – n. konečníku, C22 – n. jater, C46 – Kaposiho sarkom, C52 – n. pochvy, C53 – n. děložního hrdla, C54 – n. děložního těla, C67 – močového měchýře, C81 – Hodgkinův lymfom, C82–C85 – Nehodgkinské lymfomy

Zdroj: ČSÚ, 2020c; ČSÚ, 2020d; Eurostat, 2013; vlastní výpočet

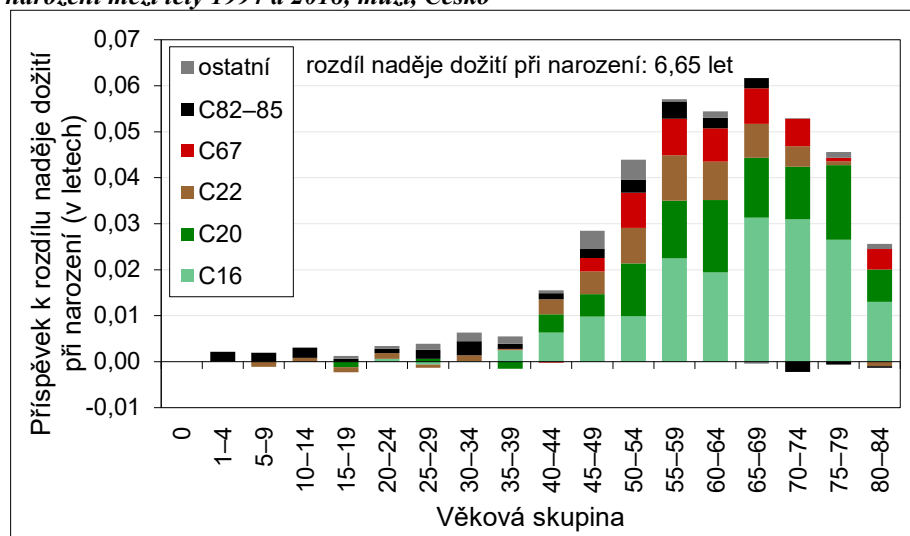
Na základě předchozí analýzy standardizovaných měr úmrtnosti na jednotlivé typy novotvarů, které mají souvislost s infekcí, byly pro další analýzu – Pollardovu dvojrozměrnou dekompozici naděje dožití vybrány novotvar žaludku, konečníku, jater, močového měchýře, dělohy, děložního hrdla a Nehodgkinské lymfomy, ostatní typy novotvarů jsou pro svou nízkou míru úmrtnosti zařazeny v kategorii „ostatní“. Na obrázcích 21 a 22 jsou příspěvky věkových skupin a vybraných novotvarů k rozdílu naděje dožití při narození mezi populacemi v roce 1994 a 2018 v Česku pro muže a ženy. Díky tomu, že byl rozdíl dvou nadějí dožití dekomponován mezi jednotlivé konkrétní novotvary se například ukazuje, že příspěvky některých novotvarů v některých věkových skupinách jsou i v záporných hodnotách. To tedy znamená, že tyto novotvary přispívaly negativně ke změně naděje dožití mezi roky 1994 a 2018.

Nejvyšší příspěvky u mužů (obrázek 21) jsou příspěvky novotvaru žaludku (42,9 % z celkového příspěvku novotvarů, které souvisejí s infekcí), významné jsou též příspěvky novotvaru konečníku (23,4 %), jater (11,6 %) a močového měchýře (11,1 %). Příspěvky se koncentrují do věkových skupin starších 40 let, nejvyšší příspěvky jsou ve věkové skupině 65–69 let. Již bylo řečeno, že v některých věkových skupinách jsou příspěvky i negativní – jedná se o příspěvky novotvaru jater, žaludku a Nehodgkinských lymfomů, nicméně jedná se o velmi nízké příspěvky a vzhledem k věku nelze sledovat žádný trend.

U žen (obrázek 22) jsou rovněž vysoké příspěvky novotvaru žaludku (33,6 % z celkového příspěvku novotvarů se souvislostí s infekcí), konečníku (14,0 %) a jater (10,5 %), ale významné jsou i příspěvky novotvarů, které muže nepostihují – novotvar děložního hrdla (18,4 %) a dělohy (12,1 %). Příspěvky novotvaru děložního hrdla jsou poněkud specifické svým rozložením dle věku, protože na rozdíl od příspěvků jiných typů novotvarů je nejvyšší v mladším věkovém intervalu 40–44 let.

Z výše uvedené analýzy je patrné, že intenzita úmrtnosti na některé typy novotvarů se příliš neměnila, tedy příspěvky těchto novotvarů k rozdílu naděje dožití mezi roky 1994 a 2018 jsou nízké. Hodnoty příspěvků jsou uvedeny také v příloze 15.

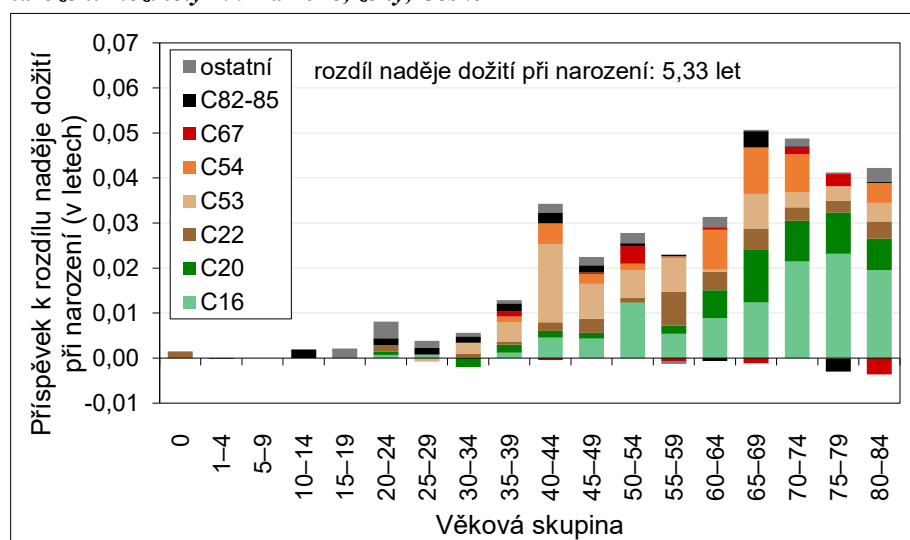
Obrázek 21: Příspěvky věkových skupin a vybraných novotvarů se souvislostí s infekcí k rozdílu naděje dožití při narození mezi lety 1994 a 2018, muži, Česko



Poznámka: C16 – n. žaludku, C20 – n. konečníku, C22 – n. jater, C67 – močového měchýře, C82–C85 – Nehodgkinské lymfomy, ostatní – úhrn ostatních novotvarů se souvislostí s infekcí (n. ústní části hltanu, n. nosohltanu, Kaposiho sarkom, n. penisu, Hodgkinův lymfom)

Zdroj: ČSÚ, 2020c; ČSÚ, 2020d; vlastní výpočet

Obrázek 22: Příspěvky věkových skupin a vybraných novotvarů se souvislostí s infekcí k rozdílu naděje dožití při narození mezi lety 1994 a 2018, ženy, Česko



Poznámka: C16 – n. žaludku, C20 – n. konečníku, C22 – n. jater, C53 – n. děložního hrdla, C54 – n. děložního těla, C67 – močového měchýře, C82–C85 – Nehodgkinské lymfomy, ostatní – úhrn ostatních novotvarů se souvislostí s infekcí (n. ústní části hltanu, n. nosohltanu, Kaposiho sarkom, n. pochvy, Hodgkinův lymfom)

Zdroj: ČSÚ, 2020c; ČSÚ, 2020d; vlastní výpočet

7.2 Základní analýza incidence na vybrané novotvary se souvislostí s infekcí v Česku v letech 1994–2018

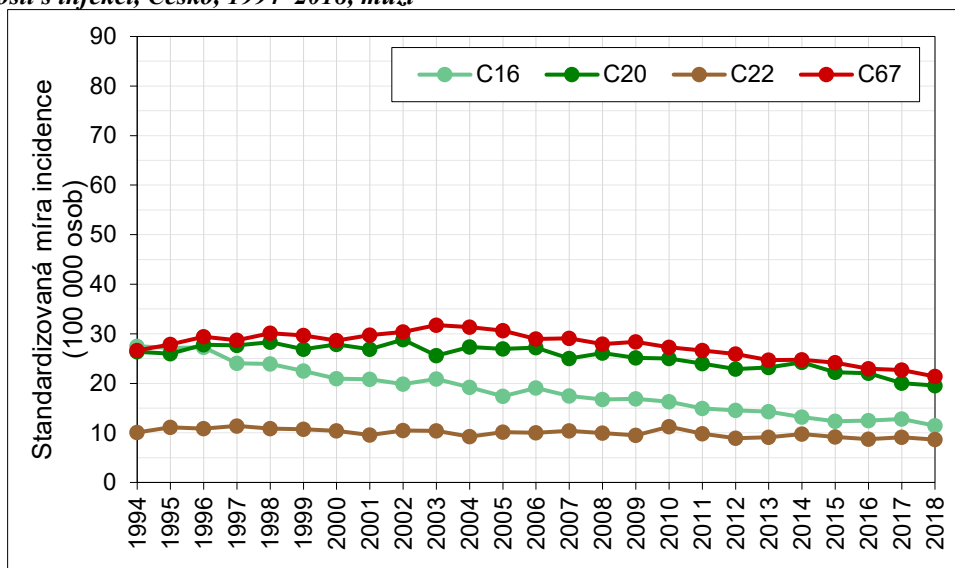
Analýza úmrtnosti z hlediska příčin smrti je v demografii často využívána k vysvětlování trendů a vývoje týkajících se zdravotního stavu populace. Kromě úmrtnosti je však možné zkoumat i nemocnost, v případě této práce jeden z jejích ukazatelů – míru incidence. Standardizované míry incidence byly přejaty z webového portálu SVOD, který přebírá data z Národního onkologického registru, jež spravuje data zejména z ÚZIS a z ČSÚ (Dušek a kol., 2005). V této práci jsou data o incidenci pouze prezentována a interpretována a rozšiřují tak téma novotvarů se souvislostí s infekcí o informace o nemocnosti.

Vývoj standardizované incidence na vybrané novotvary, které mají souvislost s infekcí, je na obrázcích 23 a 24. Míra incidence mužů na vybrané novotvary se v daném období snižovala, největší pokles byl zaznamenán u novotvaru žaludku (o 58,3 %), dále novotvaru konečníku (o 25,9 %), novotvaru močového měchýře (o 19,8 %) a novotvaru jater (o 14,1 %).

Značně odlišný je vývoj incidence u žen, neboť došlo k poklesu míry incidence na novotvar žaludku (o 58 %), novotvar jater (o 25,5 %), konečníku (o 24,7 %), močového měchýře (o 10,3 %) a dělohy (o 5,5 %), ale došlo i ke značnému zvýšení míry incidence na novotvar děložního hrdla (o 82 %). Do míry incidence na novotvar děložního hrdla je však započítáván nejen novotvar děložního hrdla (v MKN-10 kód C53), ale i novotvar „in situ“¹⁸ děložního hrdla (v MKN-10 kód D06). HPV, který může způsobovat novotvar děložního hrdla, je přitom jedním z infekčních původců, proti kterému je v Česku dostupné očkování. Toto očkování je hrazené pro dívky od 13 do 14 let, od roku 2017 je hrazeno i chlapcům. Mezi roky 2012 a 2017 bylo ročně očkováno kolem 30 000 pacientů, přesto však v daném období proočkovanost dívek klesala z 76 % na 63 % (EHIS, 2014). Zároveň screening děložního hrdla podstupuje ročně téměř 60 % žen a toto pokrytí v posledních letech spíše stagnuje, na rozdíl od screeningu kolorektálního novotvaru, kde se podíl vyšetřené populace meziročně snižuje a nedosahuje ani 40 % (EHIS, 2014). Konkrétní hodnoty měř incidence jsou uvedeny také v příloze 16.

¹⁸ Novotvarem „in situ“ se označuje takový novotvar, který je omezen jen na epitel a nerozšířil se do lymfatických uzlin nebo krevních cév a nevznikly tak metastázy. Při odstranění takového novotvaru obvykle není třeba další léčba proti tomuto onemocnění (Linkos, 2021f).

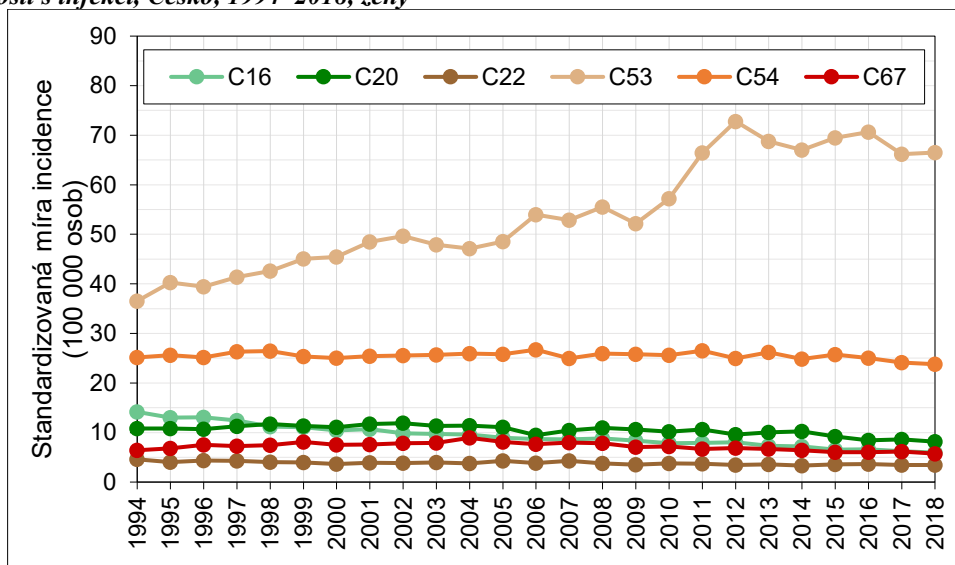
Obrázek 23: Standardizovaná míra incidence (evropský standard ASR-E) na vybrané novotvary se souvislostí s infekcí, Česko, 1994–2018, muži



Poznámka: Míry incidence jsou standardizovány evropským standardem ASR-E, viz příloha práce 2.
C16 – n. žaludku, C20 – n. konečníku, C22 – n. jater, C67 – močového měchýře

Zdroj: Dušek a kol., 2005; vlastní zpracování

Obrázek 24: Standardizovaná míra incidence (evropský standard ASR-E) na vybrané novotvary se souvislostí s infekcí, Česko, 1994–2018, ženy



Poznámka: Míry incidence jsou standardizovány evropským standardem ASR-E, viz příloha práce 2.
C16 – n. žaludku, C20 – n. konečníku, C22 – n. jater, C53, D06 – n. děložního hrdla,
C54 – n. děložního těla, C67 – močového měchýře

Zdroj: Dušek a kol., 2005; vlastní zpracování

Představený vývoj měř incidence v období 1994–2018 doplňuje analýzu úmrtnosti a přináší základní představu o onemocnění na vybrané typy novotvarů, které souvisí s infekcí. Stejně jako standardizované míry úmrtnosti, i míry incidence v daném období klesají, s výjimkou míry incidence na novotvar děložního hrdla. Již bylo uvedeno, že vysoká míra incidence může být dána tím, že jsou do analýzy zahrnuty novotvary zhoubné i novotvary in situ. Dalším vysvětlením však

může být zavedení celorepublikového preventivního screeningu novotvaru děložního čípku v roce 2008, neboť nárůst měr úmrtnosti je výrazný po roce 2009.

Pro lepší pochopení nemocnosti na novotvary by bylo vhodné rozšířit analýzu například o míry incidence dle věku či o prevalenci, která udává podíl nemocných k celkové populaci (Pavlík a kol., 1986).

Kapitola 8

Závěr

Stěžejním tématem předložené práce je koncept cancer transition, kterým se zabývá ve dvou rovinách, které zároveň tvoří dva cíle práce – teoretický a analytický. V teoretické části práce je cílem představit na základě dostupné literatury koncept cancer transition, kterému dosud nebylo věnováno v odborné literatuře mnoho pozornosti. Dále bylo cílem práce zasadit koncept cancer transition mezi další existující koncepty zabývající se změnou struktury úmrtnosti a nemocnosti a ukázat, jak na sebe tyto koncepty navazují.

Druhým (analytickým) cílem práce bylo ilustrovat koncept cancer transition na populaci Česka. K tomu byla provedena analýza úmrtnosti na novotvary dle jejich souvislosti s infekcí, a to v období 1994–2018, aby bylo možné sledovat i vývoj úmrtnosti na tyto novotvary.

První část práce se zabývá definicí konceptu cancer transition. S termínem pracuje jen velmi málo autorů, jedním z nich jsou například Bray a kol., (2012), kteří sledovali vývoj v rámci konceptu cancer transition ve všech zemích světa dle indexu lidského rozvoje, či Gersten a Wilmoth (2002), kteří sledovali populaci Japonska mezi roky 1951 a 1996. Oba autoři definují cancer transition jako posun ve struktuře úmrtnosti či nemocnosti, kdy jsou novotvary se souvislostí s infekcí nahrazovány novotvary bez souvislosti s infekcí. Celý koncept tedy ve své podstatě odkazuje na teorii epidemiologického přechodu, kterou publikoval v roce 1971 *Abdel R. Omran*. Epidemiologickému přechodu byla proto věnována celá kapitola, neboť kromě původní teorie samotné, která představuje tři základní fáze vývoje populace, doplňovalo mnoho autorů tuto teorii o další fáze či diskutovali fáze původní. Podstatou epidemiologického přechodu je tak postupné snižování úmrtnosti na nemoci infekční a parazitární a nárůst úmrtnosti na nemoci degenerativní a civilizační (Omran, 1971). Koncept cancer transition tak kopíruje tento vývoj, a aplikuje jej na jedinou skupinu příčin úmrtí – novotvary.

Kromě Omrana samotného, který svou teorii revidoval v roce 1998 a přidal fázi čtvrtou a pátou (Omran, 1998) byla doplněna čtvrtá fáze autory Olshanskym a Aultem (1986) či Rogersem a Hackenbergem (1987). Komplexnější teorii zdravotního přechodu navrhli Vallin a Meslé (2004), pátou fázi epidemiologického přechodu kromě Omrana samotného pak také například Gaziano (2010) či Lopez a kol. (2004).

Souvislostí novotvarů s infekcí si začali někteří vědci všímat již na začátku 20. století. V současnosti je v publikaci *World Cancer Report* pravidelně definována celá řada infekčních původců, u kterých je prokázána souvislost s novotvary. Z nejvýznamnějších patogenů je to

Helicobacter pylori, Human papillomavirus, virus hepatitidy B a C a další. Na základě této publikace byly vybrány novotvary, které mají souvislost s infekcí a které byly následně analyzovány v analytické části práce. Novotvary se souvislostí s infekcí jsou uvedeny v tabulce 2, všechny ostatní novotvary byly v této práci považovány za novotvary bez souvislosti s infekcí. Alternativním řešením, jak přistoupit k rozdělení novotvarů do dvou skupin dle souvislosti s infekcí by bylo započtení pouze podílu počtu zemřelých u jednotlivých příčin úmrtí. Tento podíl by odpovídal podílu zemřelých, za který je v průměru v případě daného novotvaru odpovědná infekce. Například – Pisani a kol. (1997) uvádí, že ve vyspělých zemích je okolo 59,5 % nových případů novotvaru žaludku způsobeno bakterií *H. pylori*. V tom případě by pro účely analýzy bylo zahrnuto do výpočtů 59,5 % zemřelých na novotvar žaludku, namísto 100 %, jako je tomu v této práci. Problém tohoto přístupu je dvojnásobný. V první řadě se odhady, kolik procent úmrtí způsobují jednotlivé infekce, liší napříč literaturou. V případě Česka, které je předmětem zkoumání této práce, by navíc započítávání pouze podílu zemřelých na konkrétní novotvary znamenalo, že za některé novotvary by do analýzy vstupoval velmi nízký počet zemřelých.

V analytické části práce je analyzována úmrtnost na novotvary dle souvislosti s infekcí v Česku v období 1994–2018 v kontextu konceptu cancer transition. Byla provedena standardizace měr úmrtnosti, výpočet věkově specifické míry úmrtnosti a Pollardova dvojrozměrná dekompozice rozdílu naděje dožití při narození. Z vypočtené analýzy se ukázalo, že úmrtnost na novotvary v Česku v daném období nabývá na významu. Při rozdělení na úmrtnost na novotvary se souvislostí s infekcí a bez souvislosti s infekcí je zřejmé, že úmrtnost na novotvary bez souvislosti s infekcí je vyšší, stejně tak věkově specifická míra úmrtnosti na tyto novotvary je vyšší než na novotvary se souvislostí s infekcí. Co je však ale důležité pro zarámování analýzy do kontextu cancer transition, je snižování podílu novotvarů se souvislostí s infekcí na celkové úmrtnosti na novotvary. Míra úmrtnosti na tyto novotvary klesá rychleji, než míra úmrtnosti na novotvary bez souvislosti s infekcí a věkově specifická míra úmrtnosti na novotvary se souvislostí s infekcí dosahuje jen asi třetinových hodnot měr úmrtnosti na novotvary bez souvislosti s infekcí v roce 1994, zatímco v roce 2018 dosahuje už jen přibližně čtvrtinových hodnot. Stejně tak příspěvky k rozdílu naděje dožití při narození novotvarů bez souvislosti s infekcí jsou vyšší než příspěvky novotvarů se souvislostí s infekcí. V plošných grafech, které ukazují příspěvky k rozdílu naděje dožití vždy ob rok je zřejmé, že vývoj úmrtnosti na novotvary se souvislostí i bez souvislosti s infekcí je u žen poměrně rovnoměrný. U mužů je rovnoměrný až po roce 2004, v první části období byly hodnoty příspěvků značně variabilní. To by mohlo znamenat, že v tomto období byl na vrcholu průběh konceptu cancer transition. Zároveň je možné tento vývoj dávat do souvislosti se zavedením preventivních screeningových vyšetření, která v Česku plošně fungují od roku 2002.

Pro další analýzu by bylo vhodné například zkoumat delší časové období, jako to dělali zmínění autoři Gersten a Wilmoth (2002). Pro tuto analýzu by bylo nutné převádět data o zemřelých dle příčin smrti mezi několika klasifikacemi příčin úmrtí, což by mohlo vést i k drobným nepřesnostem. Jiným přístupem by byla analýza více populací v obdobném časovém období, například populace zemí Evropské unie, Evropy či celého světa.

Stejně jako u mnoha dalších příčin smrti je i u novotvarů důležitá prevence vzniku onemocnění. Co se týká prevence novotvarů se souvislostí s infekcí, je zřejmé, že omezení infekce by snížilo i počet nových případů těchto novotvarů a v některých případech tomu tak i je, neboť proti některým infekcím lze například očkovat (hepatitida B či HPV). Ne všechny nové případy novotvarů, které souvisejí s infekcí, jsou infekcí způsobeny, je tedy na místě zabývat se i prevencí, která s infekcí nesouvisí. Jedná se zejména o prevenci primární, za niž nese odpovědnost z velké části každý sám, a prevenci sekundární, tedy zejména screening, který napomáhá odhalit vznik novotvaru včas a umožňuje lepší léčbu a tím pádem i vyšší naději na úplné vyléčení.

Poslední rok a epidemie COVID-19 ukázaly, že infekce zdaleka nejsou ve vyspělých zemích překonány a ve své podstatě se naplnily scénáře, které ve své práci zvažoval už Omran na konci minulého tisíciletí. Spojení infekcí s novotvary, které jsou stále jednou z nejvýznamnějších příčin smrti na světě, by si tak zasloužilo nejen více pozornosti, ale i možných řešení, jak tyto infekce zcela či částečně vymýtit a tím pádem i snížit úmrtnost či nemocnost na tyto novotvary.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY A DATOVÝCH ZDROJŮ

- ADAM, Zdeněk, VORLÍČEK, Jiří a kol. *Obecná onkologie*. Brno: Masarykova univerzita v Brně, 2004, 440 s. ISBN 80-210-3574-9.
- ALEYAMMA, Mathew, PREETHI, Sara George, JAGATHNATH, Krishna, DURGA, Vasudevan a James FRANCIS. Transition of cancer in populations in India. *Cancer Epidemiology*. [online]. 2019, **58**, 111–120. [cit. 5. 9. 2020]. Dostupné z: <https://www-sciencedirect-com.ezproxy.is.cuni.cz/science/article/pii/S1877782118302649>.
- ARRIAGA, Eduardo. Measuring and Explaining the Change in Life Expectancies. *Demography*. [online]. 1984, **21**(1), s. 83–96. [cit. 15. 3. 2021]. Dostupné z: https://www-jstor-org.ezproxy.is.cuni.cz/stable/2061029?origin=crossref&seq=1#metadata_info_tab_contents.
- AUSTAD, Steven N. Why Women Live Longer Than Men: Sex Differences in Longevity. *Gender Medicine*. 2006, **3**(2), 79–92.
- BAH, M. Sulaiman a Fernando RAJULTON. Has Canadian Mortality Entered the Fourth Stage of the Epidemiologic Transition? *Canadian Studies in Population*. [online]. 1991, **18**(2), 18–14. [cit. 17. 2. 2020]. Dostupné z: <https://journals.library.ualberta.ca/csp/index.php/csp/article/view/15758/12563>.
- BRAY, Freddie, JEMAL, Ahmedin, GREY, Nathan, FERLAY, Jacques a David FORMAN. Global cancer transitions according to the Human Development Index (2008–2030): a population based study. *Lancet Oncology*. [online]. 2012, **13**(8), 790–801. [cit. 5. 5. 2019]. Dostupné z: <https://www-sciencedirect-com.ezproxy.is.cuni.cz/science/article/pii/S1470204512702115>.
- BRAY, Freddie a Isabelle SOERJOMATARAM. Changing Global Burden of cancer: Transitions in Human Development and Implications for Cancer Prevention and Control. In: GELBAND, Hellen JHA, Prabhat, RENGASWAMY, Sankaranarayanan a Susan HORTON. *Cancer: Disease Control Priorities*. Washington: The International Bank for Reconstruction and Development / The World Bank, 2015.
- BRUTHANS, Jan a Daniela BRUTHANSOVÁ. Kardiovaskulární revoluce. *Demografie*. [online]. 2009, **51**(3), 182–189. [cit. 21. 3. 2020]. Dostupné z: https://www.czso.cz/csu/czso/1805-12-n_2012-05.

- BURCIN, Boris. *Úmrtnost*. In: PAVLÍK, Zdeněk a Milan KUČERA. *Populační vývoj České republiky 2001*. Praha: Katedra demografie a geodemografie Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy v Praze, 2002. s. 51–59, ISBN 80-902686-7-8.
- CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION (CDC). *About Epstein-Barr Virus (EBV)* [online]. 2020. [cit. 30. 5. 2021]. Dostupné z: <https://www.cdc.gov/epstein-barr/about-ebv.html>.
- CERVIX. *Lidský papilomavirus (HPV)*. [online]. 2014. [cit. 17. 6. 2020]. Dostupné z: <https://www.cervix.cz/index.php?pg=pro-verejnost--lidsky-papilomavirus-hpv>.
- CERVIX. *Rakovina děložního čípku: Úvod*. [online]. 2020. [cit. 17. 6. 2020]. Dostupné z: <https://www.cervix.cz/index.php?pg=pro-verejnost--rakovina-delozniho-cipku>.
- CHEN, Chien-Jen. Liver cancer. In: WILD, Christopher P., WEIDERPASS, Elisabete a Bernard W. STEWART. *World Cancer Report – Cancer research for cancer prevention*. Lyon: World Health Organization – International Agency for Research on Cancer, 2020, s. 355–366.
- CHRISTENSEN, Kaare. Human biodemography: Some challenges and possibilities for aging research. *Demographic Research*. 2008, **19**(43), 1575–1585.
- ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD (ČSÚ). *Česká republika v mezinárodním srovnání (vybrané údaje)*. [online]. 2020a. [cit. 5. 10. 2020]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/documents/10180/92010926/37000219.pdf/5dff803b-5948-4785-a743-38a1ecfc2cb8?version=1.4>.
- ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD (ČSÚ). *O ČSÚ* [online]. 2020b. [cit. 9. 2. 2021]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/czso/o-csu>.
- ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD (ČSÚ). *Demografická příručka 2019*. [online]. 2020c. [cit. 9. 2. 2021]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/czso/demograficka-prirucka-2019>.
- ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD (ČSÚ). *Demografické ročenky 1994–2018, jednotlivé publikace* [online]. 2020d. [cit. 9. 2. 2021]. Dostupné z: https://www.czso.cz/csu/czso/casova_rada_demografie.
- DAŇKOVÁ, Šárka. *Analýza: Mezinárodní klasifikace nemocí a její aktualizace* [online]. ÚZIS ČR, 2009. [cit. 12. 2. 2021]. Dostupné z: https://www.uzis.cz/sites/default/files/knihovna/MKN-10_aktualizace.pdf.
- DEY, Subhojit a Amr S. SOLIMAN. Cancer in the Global Health Era: Opportunities for the Middle East and Asia. *Asia-Pacific Journal of Public Health*. [online]. 2010, **22**(3), 75–82. [cit. 6. 7. 2019]. Dostupné z: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/1010539510372846>.
- DONG, E., DU H. a L. GARDNER. *An interactive web-based dashboard to track COVID-19 in real time*. [online]. 2021, Center for Systems Science and Engineering at Johns Hopkins University. [cit. 6. 7. 2019]. Dostupné z: <https://www.arcgis.com/apps/dashboards/bda7594740fd40299423467b48e9ecf6>.

- DUŠEK Ladislav, MUŽÍK Jan, KUBÁSEK Miroslav, KOPTÍKOVÁ Jana, ŽALOUDÍK Jan a Rostislav VYZULA. *Epidemiologie zhoubných nádorů v České republice* [online]. Masarykova univerzita, 2005, [cit. 21. 6. 2021]. Verze 7.0, 2007, ISSN 1802–8861. Dostupný z: <http://www.svod.cz>.
- DUŠEK, Ladislav, ZAVORAL, Miroslav, MÁJEK, Ondřej, NGO, Ondřej, SUCHÁNEK, Štěpán, MUŽÍK, Jan, PAVLÍK, Tomáš, ŠNAJDROVÁ, Lenka A Karel HEJDUK. *Kolorektum.cz – Program kolorektálního screeningu v České republice* [online]. Masarykova univerzita, Brno, 2021. [cit. 26. 4. 2021]. Dostupný z: <https://www.kolorektum.cz/>.
- DVOŘÁČKOVÁ, Blanka. Dědičnost jako rizikový faktor. *Masarykův onkologický ústav* [online]. 2020. [cit. 23. 4. 2021]. Dostupný z: <https://www.mou.cz/dedicnost-jako-rizikovy-faktor-pro-vznik-nadoru/t2042#chapter=1>.
- Evropské výběrové šetření o zdraví (EHIS). *Základní výsledky šetření*. [online]. 2014, [cit. 25. 6. 2021]. <https://www.uzis.cz/index.php?pg=record&id=7492>.
- ESKES, Tom a Clemens HAANEN. Why do women live longer than men? *European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology*. 2007, **133**(2), 126–133.
- EUROSTAT. *Revision of the European Standard Population: Report of Eurostat's task force* [online]. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2013. [cit. 6. 10. 2020]. ISBN 978-92-79-31094-2. Dostupné z: <https://ec.europa.eu/eurostat/documents/3859598/%205926869/KS-RA-13-028-EN.PDF/e713fa79-1add-44e8-b23d-5e8fa09b3f8f>.
- EUROSTAT. *Glossary: Young-age Dependency Ratio*. [online]. 2018a, [cit. 2. 2. 2020]. https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Glossary:Young-age_dependency_ratio.
- EUROSTAT. *Glossary: Old-age Dependency Ratio*. [online]. 2018b, [cit. 2. 2. 2020]. https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Glossary:Young-age_dependency_ratio.
- FIDLER, Miranda, BRAY, Freddie, VACCARELLA, Salvatore a Isabelle SOERJOMATARAM. Assessing global transitions in human development and colorectal cancer incidence. *International Journal of Cancer*. 2017, **140**, 2709–2715.
- FIDLER-BENAOUDIA, Miranda a Freddie BRAY. Transitions in human development and the global cancer burden. In: WILD, Christopher P., WEIDERPASS, Elisabete a Bernard W. STEWART. *World Cancer Report – Cancer research for cancer prevention*. Lyon: World Health Organization – International Agency for Research on Cancer, 2020, s. 34–44.
- FRANCESCHI, Silvia a Rolando HERRERO. Infections. In: STEWART, Bernard W. a Christopher P. WILD. *World Cancer Report 2014*. Lyon: World Health Organization – International Agency for Research on Cancer, 2014, s. 105–114.

- FRENK, Julio, BOBADILLA, José Luis, STERN, Claudio, FREJKA, Tomas a Rafael LOZANO. Element for a theory of the health transition. *Health transition review*. [online]. 1991, 1(1), 21–38. [cit. 27. 7. 2019]. Dostupné na žádost na POPLINE <http://www.popline.org>.
- GAVRILOV, Leonid A. a Natalia S. GAVRILOVA, SKULACHEV, V. P., ed. *The biology of life span: A Quantitative Approach*. Chur, Switzerland: Harwood Academic Publisers, 1991. ISBN 3-7186-4983-7.
- GAZIANO, Michael J. Fifth Phase of the Epidemiologic Transition – The Age of Obesity and Inactivity. *JAMA*. [online]. 2010, 303(3), 275–276. [cit. 3. 4. 2020]. Dostupné z: <http://web.b.ebscohost.com.ezproxy.is.cuni.cz/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=1&sid=a4b40f07-7d07-4fca-a9b2-fd21ee5ff7e9%40pdc-v-sessmgr06>.
- GERSTEN, Omer a John R. WILMOTH. The Cancer Transition in Japan since 1951. *Demographic Research*. [online]. 2002, 7(5), 271–306. [cit. 5. 5. 2019]. Dostupné z: <https://www.demographic-research.org/volumes/vol7/5/default.htm>.
- GLOBOCAN. *Global Cancer Observatory: cancer Today*. [online] Lyon, France: International Agency for Research on Cancer, 2020. [cit. 9. 6. 2021]. Dostupné z: <https://gco.iarc.fr/today/home>.
- GONZÁLES, Carlos A., JAKSZYN, Paula, PERA, Guillem, AGUDO, Antonio, BINGHAM, Sheila, FERRARI, Pietro, BOEING, Heiner, del GUIDICE, Guiseppe, PLEBANI, Mario, CARNEIRO, Fátima, NESI, Gabriella, BERRINO, Franco, SACERDOTE, Carlotta, TUMINO, Rosario, PANICO, Salvatore, BERGLUND, Göran, SIMÁN, Henrik, NYRÉN, Olof, HALLMANS, Göran, MARTINEZ, Carmen, DORRONSORO, Miren, BARRICARTE, Aurelio, NAVARRO, Carmen, QUIRÓS, José R., ALLEN, Naomi, KEY, Timothy J., DAY, Nicholas E., LINSEISEN, Jakob, NAGEL, Gabriele, BERGMANN, Manuela M., OVERVAD, Kim, JENSEN, Majken K., TJONNELAND, Anne, OLSEN, Anja, BUENO-DE-MESQUITA, H. Bas, OCKE, Marga, PEETERS, Petra H. M., NUMANS, Mattjis E., CLAVEL-CHAPELON, François, BOULTRON-RUAULT, Marie-Christine, TRICHOPOULOU, Antonia, PSALTOPOULOU, Theodora, ROUKOS, Dimitrios, LUND, Eilij, HEMOON, Bertrand, KAAKS, Rudolf, NORAT, Teresa a Elio RIBOLI. Meat Intake and Risk of Stomach and Esophageal Adenocarcinoma Within the European Prospective Investigation Into Cancer and Nutrition (EPIC). *Journal of the National Cancer Institute*. [online]. 2006, 98(5), 345–354. [cit. 6. 7. 2019]. Dostupné z: <https://academic.oup.com/jnci/article/98/5/345/2522006>
- GIUSEPPE, Gabriella Di, PELULLO, Concetta P., MITIDIERI, Maria, LIOI, Giuseppe a Maria PAVIA. Cancer Prevention: Knowledge, Attitudes and Lifestyle Cancer-Related Behaviours among Adolescents in Italy. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. [online]. 2020, 17(22), 1–12. [cit. 16. 4. 2021]. Dostupné z: <https://www.mdpi.com/1660-4601/17/22/8294>.

- HALES, Craig M., CARROLL, Margaret D., FRYAR, Cheryl D. a Cynthia OGDEN. Prevalence of Obesity and Severe Obesity Among Adults: United States 2017–2018. *National Center for Health Statistics Brief*. [online]. 2020, 360, 1–8. [cit. 21. 3. 2020]. Dostupné z: <https://www.cdc.gov/nchs/products/databriefs/db360.htm>.
- HORÁČEK, Jiří. *Základy virologie pro farmaceuty*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství. 1989, 60 s.
- HPV college. O HPV. *hpvcollege*. [online]. 2020. [cit. 20. 6. 2020]. Dostupné z: <https://www.hpv-college.cz/o-hpv>.
- HULÍKOVÁ, Klára a Dagmar DZÚROVÁ. Naděje dožití před pandemií a během pandemie v Česku. *Tempus Medicorum*. [online]. 2021, 30(1), 12–13. [cit. 9. 6. 2021]. Dostupné z: <https://www.lkcr.cz/casopis-clk-353.html>.
- CHAUHAN, Akashdeep Singh, PRINJA, Ahankar, SRINIVASAN, Radhika, RAI, Bhavana, MALLIGA, JS, JYANI, Guarav, GUPSA, Nidhi a Sushmita GHOSHAL. Cost effectiveness of strategies for cervical cancer prevention in India. *PLOS ONE*. [online]. 2020, 15(9), 1–19. [cit. 26. 6. 2021]. Dostupné z: <https://eds.b.ebscohost.com/eds/pdfviewer/pdfviewer?vid=2&sid=d0e794ae-79a7-4abd-9ffd-d83e3a93677d%40sessionmgr102>.
- INTERNATIONAL AGENCY FOR RESEARCH ON CANCER (IARC). *IARC Monographs on the Evaluation of carcinogenic Risks to Humans: Volume 61 Schistosomes, Liver Flukes and Helicobacter pylori*. [online]. Lyon, Francie, 1994 [cit. 7. 7. 2019]. Dostupné z: <https://monographs.iarc.fr/iarc-monographs-on-the-evaluation-of-carcinogenic-risks-to-humans-60/>.
- INTERNATIONAL AGENCY FOR RESEARCH ON CANCER (IARC). *IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans: Volume 114 Red Meat and Processed Meat* [online]. Lyon, Francie, 2018 [cit. 7. 7. 2019]. Dostupné z: <http://publications.iarc.fr/564>.
- INTERNATIONAL AGENCY FOR RESEARCH ON CANCER (IARC). *Agents classified by the IARC Monographs, Volumes 1–124*. [online]. 2019. [cit. 7. 7. 2019]. Dostupné z: <https://monographs.iarc.fr/list-of-classifications>.
- INTERNATIONAL AGENCY FOR RESEARCH ON CANCER (IARC). *Evropský kodex proti rakovině*. [online]. 2021. [cit. 7. 6. 2021]. Dostupné z: <https://cancer-code-europe.iarc.fr/index.php/cs/>.
- JETELOVÁ, Markéta. Prevence nádorových onemocnění. *Masarykův onkologický ústav* [online]. 2020. [cit. 23. 4. 2021]. Dostupné z: <https://www.mou.cz/prevence-nadorovych-onemocneni/t3017>.
- KACHLÍK, Pavel. Rizikové faktory nádorových onemocnění. *Masarykův onkologický ústav* [online]. 2020. [cit. 16. 4. 2021]. Dostupné z: <https://www.mou.cz/rizikove-faktory-nadorovych-onemocneni/t3019>.

- KALBEN, Barbara Blatt. Why Men Die Younger: Causes of Mortality Differences by Sex. *North American Actuarial Journal*. 2000, 4(4), 83–111
- KALBEN Barbara Blatt. *Why men die younger: Causes of mortality differences by sex* [online]. Schaumburg: Society of Actuaries, 2002. [cit. 5. 3. 2017]. ISBN 0938959697. Dostupné z: <https://www.soa.org/News-and-Publications/Publications/Other-Publications/Monographs/m-li01-1-toc.aspx>.
- KISS, Igor. Prevence – úvod. *Masarykův onkologický ústav* [online]. 2020. [cit. 23. 4. 2021]. Dostupné z: <https://www.mou.cz/prevence-uvod/t3002>.
- KITAGAWA, Evelyn. Components of Difference Between Two Rates. *Journal of the American Statistical Association*. [online]. 1955, 50(272) s. 1168–1194. [cit. 15. 3. 2021]. Dostupné z: https://www-jstor-org.ezproxy.is.cuni.cz/stable/2281213?origin=crossref&seq=1#metadata_info_tab_contents.
- KLABUSAY, Lambert, HEINZ, František, LOKAJ, Jindřich, SYRŮČEK, Lubomír a Jana ZEMÁNKOVÁ. *Základy klinické virologie*. Praha: AVICENUM, zdravotnické nakladatelství. 1989, 220 s.
- KLENER, Pavel. *Klinická onkologie*. Praha: Galén a Nakladatelství Karolinum, 2002, 686 s. ISBN 80-246-0468-X.
- KNÍŽOVÁ, Karolína. *Mužská nadúmrtnost dle příčin úmrtí ve vybraných státech Evropy v období 2000–2013*. Praha, 2017. Bakalářská práce. Univerzita Karlova, Přírodovědecká fakulta.
- KOSCHIN, Felix. *Demografie poprvé*. Praha: Oeconomica, 2005, 122 s., ISBN 80-245-0859-1.
- LERNER, Monroe. *Modernization and health: a model of health transition*. 1973. In: FRENKL, Julio, BOBADILLA, José Luis, STERN, Claudio, FREJKA, Tomas a Rafael LOZANO. Element for a theory of the health transition. *Health transition review*. [online]. 1991, 1(1), 21–38. [cit. 27. 7. 2019]. Dostupné na vyžádání z POPLINE <http://www.popline.org>.
- LOPEZ, Alan D., COLLISHAW, Neil E. a Tapani PIHA. A descriptive model of the cigarette epidemic in developed countries. *Tobacco Control*. [online]. 1994, 3, 242–247. [cit. 3. 4. 2020]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1759359/pdf/v003p00242.pdf>
- LINKOS. *Slovníček – nádor*. [online]. 2021a. [cit. 5. 6. 2021]. Dostupné z: <https://www.linkos.cz/slovnicek/nador/>.
- LINKOS. *Slovníček – prevence*. [online]. 2021b. [cit. 16. 4. 2021]. Dostupné z: <https://www.linkos.cz/slovnicek/prevence-1/>.
- LINKOS. *Slovníček – karcinogeni*. [online]. 2021c. [cit. 16. 4. 2021]. Dostupné z: <https://www.linkos.cz/slovnicek/kancerogen-karcinogen-kancerogeni-karcinogeni/>.
- LINKOS. *Slovníček – screening*. [online]. 2021d. [cit. 23. 4. 2021]. Dostupné z: <https://www.linkos.cz/slovnicek/skrining-screening/>.

- LINKOS. *Onkologická prevence – Screening*. [online]. 2021e. [cit. 23. 4. 2021].
Dostupné z: <https://www.linkos.cz/onkologicka-prevence/screening/>.
- LINKOS. *Slovníček – Carcinoma in situ / invazivní karcinom*. [online]. 2021f. [cit. 24. 6. 2021].
Dostupné z: <https://www.linkos.cz/slovnicek/karcinoma-in-situ/>.
- LUSSIER, Marie-Hélène, BOURBEAU, Robert a Robert CHOINIÈRE. Does the recent evolution of Canadian mortality agree with the epidemiologic transition theory? *Demographic Research*. [online]. 2008, **18**(19), 531–568. [cit. 1. 2. 2020].
Dostupné z: <https://www.demographic-research.org/volumes/vol18/default.htm>.
- MARTENS, Pim. Health transitions in a globalising world: towards more disease or sustained health? *Futures*. [online]. 2002, **34**(7), 635–648. [cit. 6. 9. 2020]. Dostupné z: <https://www.sciencedirect-com.ezproxy.is.cuni.cz/science/article/pii/S0016328702000058>.
- MECHL, Zdeněk, BRANČÍKOVÁ, Dagmar, SMILEK, Pavel, ČERVENÁ, Renata, MECHL, Marek a Jana NEUWITHOVÁ. O nádorech hlavy a krku. *Linkos*. [online]. 2017. [cit. 20. 6. 2020]. Dostupné z: <https://www.linkos.cz/pacient-a-rodina/onkologicke-diagnozy/nadory-hlavy-a-krku-c00-14-c30-32/o-nadorech-hlavy-a-krku/>.
- MINAMI, Yuko, KANEMURA, Seiki, OIKAWA, Tomoyuki, SUZUKI, Schinichi, HASEGAWA, Yasuhiro, MIURA, Koh, NISHINO, Yoshikazu, KAKUGAWA a Tsuneaki FUJIYA. Associations of cigarette smoking and alcohol drinking with stomach cancer survival: A prospective patient cohort study in Japan. *International Journal of Cancer*. [online]. 2018, **143**(5), 1072–1085. [cit. 7. 7. 2019].
Dostupné z: <https://onlinelibrary-wiley-com.ezproxy.is.cuni.cz/doi/full/10.1002/ijc.31408>.
- MOTEJZÍKOVÁ, Adéla. *Virus Epsteina a Barrové ve vztahu k infekcím centrální nervové soustavy*. České Budějovice, 2014. Bakalářská práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Přírodovědecká fakulta.
- NÁRODNÍ ONKOLOGICKÝ PROGRAM (NOP). *Může člověk „chytit“ rakovinu?* [online]. 2019. [cit. 13. 6. 2021].
Dostupné z: <https://www.onconet.cz/index.php?pg=aktuality&aid=1239>.
- NÁRODNÍ ONKOLOGICKÝ PROGRAM (NOP). *Národní onkologický program České republiky*. [online]. 2021. [cit. 23. 4. 2021].
Dostupné z: <https://www.onconet.cz/index.php?pg=narodni-onkologicky-program>.
- NÁRODNÍ SCREENINGOVÉ CENTRUM (NSC). *Národní screeningové centrum*. [online]. 2021. [cit. 23. 4. 2021]. Dostupné z: <https://nsc.uzis.cz/index.php?pg=narodni-screeningove-centrum>.
- NEWTON, Robert a Catherine de MARTEL. Infectious agents. In: WILD, Christopher P., WEIDERPASS, Elisabete a Bernard W. STEWART. *World Cancer Report – Cancer research for cancer prevention*. Lyon: World Health Organization – International Agency for Research on Cancer, 2020, s. 61–67.

- OLSHANSKY S. Jay a A. Brian AULT. The Fourth Stage of the Epidemiologic Transition: The Age of Delayed Degenerative Diseases. *The Milkbank Memorial Quarterly* [online]. 1986, **64**(3), 355–391. [cit. 25. 4. 2019]. Dostupné na žádost na POPLINE <http://www.popline.org>.
- OMRAN, R. Abdel. The Epidemiologic Transition: A Theory of the Epidemiology of Population Change. *The Milkbank Memorial Fund Quarterly* [online]. 1971, **49**(4), 509–538. [cit. 22. 8. 2019]. reprinted in: *The Milkbank Quarterly*. 2005, **83**(4), 731–757. Dostupné z: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1468-0009.2005.00398.x>
- OMRAN, R. Abdel. The epidemiologic transition theory revisited thirty years later. *World Health Statistics Quarterly* [online]. 1998, **51**, 99–119. [cit. 23. 8. 2019]. Dostupné na žádost na POPLINE <https://www.popline.org/>.
- PAVLÍK, Zdeněk, Jitka RYCHTAŘÍKOVÁ a Alena ŠUBRTOVÁ. *Základy demografie*. Praha: Academia, 1986, 736 s.
- PETRUŽELKA, Luboš, KONOPÁSEK, Bohuslav, ASCHERMANNOVÁ, Alexandra, HELMICOVÁ, Eva, JANKŮ, Filip, KLEIBL, Zdeněk, MALIŠ, Josef, MAREŠ, Pavel, NOVOTNÝ, Jan, PŘIBYLOVÁ, Olga, ŠPIČKA, Ivan a Petra TESAŘOVÁ. *Klinická onkologie*. Praha: Galén a Nakladatelství Karolinum, 2003, 274 s. ISBN 80-246-0395-0.
- PISANI, Paola, PARKIN, D. Maxwell, MUÑOZ, Nubia a Jacques FERLAY. Cancer and Infection: Estimates of the Attributable Fraction 1990. *Cancer Epidemiology, Biomarkers & Prevention*. [online]. 1997, **6**(6), 387–400. [cit. 6. 7. 2019]. Dostupné z: <http://cebp.aacrjournals.org/content/6/6/387.full-text.pdf>.
- PLUMMER, Martyn, de MARTEL, Catherine, VIGNAT, Jerome, FERLAY, Jacques, BRAY, Freddie a Silvia FRANCESCHI. Global burden of cancers attributable to infections in 2012: a synthetic analysis. *The Lancet Global Health*. [online]. 2016, **4**, 609–616. [cit. 6. 7. 2019]. Dostupné z: [https://www.thelancet.com/journals/langlo/article/PIIS2214-109X\(16\)30143-7/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/langlo/article/PIIS2214-109X(16)30143-7/fulltext).
- POLLARD, John H. The expectation of life and its relationship to mortality. *Journal of the Institute of Actuaries*. 1982, **109**, 225–240.
- PRESSAT, Roland. Contribution des écarts de mortalité par âge à la différence des vies moyennes. *Institut National d'Etudes Démographiques: Population* [online]. **40**(4/5) s. 766–770. [cit. 15. 3. 2021]. Dostupné z: https://www-jstor-org.ezproxy.is.cuni.cz/stable/1532986?origin=crossref&seq=1#metadata_info_tab_contents.
- R CORE TEAM. R: A language and environment for statistical computing. 2021. Ver. 4.0.4. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. [cit. 15. 3. 2021]. Dostupné z: <https://www.r-project.org/>.
- ROB, Lukáš. Zhoubné nádory děložního hrdla (čípku). *Linkos*. [online]. 2017. [cit. 17. 6. 2020]. Dostupné z: <https://www.linkos.cz/pacient-a-rodina/onkologicke-diagnozy/gynekologicke-nadory-c51-54-c56-57/zhoubne-nadory-delozniho-hrdla-cipku/>.

- ROGERS, Richard G. a Robert HACKENBERG. Extending epidemiologic transition theory: New stage. *Institute of Behavioral Science and Departments of sociology and Anthropology, University of Colorado*. [online]. 1987, s. 1–14. [cit. 25. 4. 2019]. Dostupné na žádost na POPLINE <http://www.popline.org>.
- ROHÁČOVÁ, Hana. Onemocnění vyvolaná virem Epstein-Barrové. *Interní medicína pro praxi*. [online]. 2005, 6, 301–302. [cit. 30. 5. 2021]. Dostupné z: <https://www.internimedicina.cz/pdfs/int/2005/06/06.pdf>.
- ROSLING, Hans, ROSLING, Ola a Anna ROSLING-RÖNNLUND. *Faktomhuva*. Jan Melvil Publishing, 2018. ISBN 978-7555-056-9.
- ROWLAND, Donald T. *Demographic methods and concepts*. New York: Oxford University Press, 2003. ISBN 01-987-5263-6.
- RYCHTAŘÍKOVÁ, Jitka. The Case of the Czech Republic: Determinants of the recent favourable turnover in mortality. *Demographic Research*. 2004, 2(5), s. 105-138. [cit. 26. 4. 2021]. Dostupné z: http://www.demogr.mpg.de/papers/workshops/020619_paper34.pdf
- RYCHTAŘÍKOVÁ, Jitka. Nové metody demografické analýzy. *Demografie*. [online]. 2008, 50(4), 250–258. [cit. 15. 3. 2021]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/documents/10180/20565039/180308q4.pdf/01957ad4-56c0-436a-98f9-875160edb9ec?version=1.0>.
- SPIJKER, Jeroen a Amand Blanes LLORENS. Mortality in Catalonia in the context of the third, fourth and future phases of the epidemiological transition theory. *Demographic Research*. [online]. 2009, 20(8), 129–168. [cit. 17. 2. 2020]. Dostupné z: <https://www.demographic-research.org/volumes/vol20/8/default.htm>.
- SRB, Vladimír. *Úvod do demografie*. Praha: Nakladatelství politické literatury, 1965, 225 s.
- SRB, Vladimír, KUČERA, Milan a Ladislav RŮŽIČKA. *Demografie*. Praha: Svoboda, 1971, 611 s.
- STŘÍTESKÝ, Jan K. *Zdravotní a populační vývoj československého obyvatelstva*. Praha: Avicenum, 1971, 285 s.
- UNITED NATIONS. World population to 2300. *Economic & Social Affairs*. [online]. 2004, [cit. 21. 3. 2020]. Dostupné z: <https://www.un.org/en/development/desa/population/publications/pdf/trends/WorldPop2300final.pdf>.
- UNITED NATIONS DEVELOPMENT PROGRAMME (UNDP). *Human Development Index (HDI)*. [online]. 2019. [cit. 5. 5. 2019]. Dostupné z: <http://hdr.undp.org/en/content/human-development-index-hdi>.
- ÚSTAV ZDRAVOTNICKÝCH INFORMACÍ A STATISTIKY ČR (ÚZIS). *Mezinárodní statistická klasifikace nemocí a přidružených zdravotních problémů. Desátá revize. Tabulární část*. [online]. Praha: ÚZIS ČR, 2016, obsahová revize k 1. 1. 2021. ISBN: 978-80-7472-168-7. [cit. 12. 2. 2021]. Dostupné z: <https://www.uzis.cz/res/f/008319/mkn-10-tabelarni-cast-20210101.pdf>.

- ÚSTAV ZDRAVOTNICKÝCH INFORMACÍ A STATISTIKY ČR (ÚZIS). *Zemřeli 2018*. [online]. Praha: ÚZIS ČR. 2019. ISSN: 1210-9967. [cit. 30. 5. 2021].
Dostupné z: <https://www.uzis.cz/res/f/008309/demozem2018.pdf>.
- ÚSTAV ZDRAVOTNICKÝCH INFORMACÍ A STATISTIKY ČR (ÚZIS). *O Ústavu zdravotnických informací a statistiky ČR*. [online]. 2021a. [cit. 9. 2. 2021].
Dostupné z: <https://www.uzis.cz/index.php?pg=o-nas>.
- ÚSTAV ZDRAVOTNICKÝCH INFORMACÍ A STATISTIKY ČR (ÚZIS). *Mezinárodní klasifikace nemocí*. [online]. 2021b. [cit. 10. 2. 2021].
Dostupné z: <https://www.uzis.cz/index.php?pg=registry-sber-dat--klasifikace--mezinarodni-klasifikace-nemoci#o-klasifikaci>.
- ÚSTAV ZDRAVOTNICKÝCH INFORMACÍ A STATISTIKY ČR (ÚZIS). *Národní onkologický registr*. [online]. 2021c. [cit. 9. 2. 2021c].
Dostupné z: <https://www.uzis.cz/index.php?pg=registry-sber-dat--narodni-zdravotni-registry--narodni-onkologicky-registr>.
- ÚSTAV ZDRAVOTNICKÝCH INFORMACÍ A STATISTIKY ČR (ÚZIS). *Mezinárodní klasifikace nemocí pro onkologii*. [online]. 2021d. [cit. 9. 2. 2021].
Dostupné z: <https://www.uzis.cz/index.php?pg=registry-sber-dat--klasifikace--mezinarodni-klasifikace-nemoci-pro-onkologii>.
- ÚSTAV ZDRAVOTNICKÝCH INFORMACÍ A STATISTIKY ČR (ÚZIS). *Samoodběrový test k pozvánce na screening: odborníci oslovují ženy ohrožené rakovinou děložního čípku*. [online]. 2021e. [cit. 23. 4. 2021].
Dostupné z: <https://www.uzis.cz/index.php?pg=aktuality&aid=8470>.
- VALLIN, Jacques a Graziella CASELLI. Relationships between Age-Specific Rates and Synthetic Indicators: Decomposition of a Difference. In: CASELLI, Graziella, Jacques VALLIN a Guillaume WUNSCH. *Demography: Analysis and Synthesis: Four Volume Set: A Treatise in Population*. [online]. USA: Academic Press, 2005, s. 209–211, ISBN 0-12-765660-X [cit. 20. 2. 2021]. Dostupné z: <https://www.google.com/books?hl=en&lr=&id=7HgawSGNJ9AC&oi=fnd&pg=PP2&dq=Demography:+Analysis+and+Synthesis.&ots=hr9zsC0Sul&sig=NT8IQxyCT7W3I6G8uXSweoZAtY0>.
- VALLIN, Jacques a France MESLÉ. Convergences and divergences in mortality. A new approach to health transition. *Demographic Research*. [online]. 2004, special collection 2 (2), 11–44. [cit. 28. 10. 2019]. Dostupné z: <http://www.demographic-research.org/special/2/2/s2-2.pdf>.
- VALTROVÁ, Kateřina. *Vývoj úmrtnosti v České republice*. Praha, 2018. Bakalářská práce. Vysoká škola ekonomická v Praze, Fakulta informatiky a statistiky.
- VELKÝ LÉKAŘSKÝ SLOVNÍK (VLS). *HTLV* [online]. 2021. [cit. 24. 6. 2021].
Dostupné z: <http://lekarske.slovniky.cz/lexikon-pojem/htlv-6>.
- VIROVÁ HEPATITIDA. *Hepatitida B*. [online]. 2020a. [cit. 11. 10. 2020].
Dostupné z: <https://www.virova-hepatitida.cz/hepatitida-b>.

VIROVÁ HEPATITIDA. *Hepatitis C*. [online]. 2020b. [cit. 11. 10. 2020].

Dostupné z: <https://www.virova-hepatitida.cz/hepatitida-c>.

VORLÍČEK, Jiří. Plné znění Národního onkologického programu České republiky. *Národní onkologický program* [online]. 2021. [cit. 23. 4. 2021]. Dostupné z: <https://www.onconet.cz/index.php?pg=narodni-onkologicky-program--plne-zneni>.

WILD, Christopher P., WEIDERPASS, Elisabete and Bernard W. STEWART. *World Cancer Report – Cancer research for cancer prevention*. Lyon: International Agency for Research on Cancer, World Health Organization, 2020, 611 s. ISBN 978-92-832-0447-3.

WORLD CANCER RESEARCH FUND (WCRF). *Obesity, weight annd cancer risk*. [online]. 2021a. [cit. 23. 4. 2021]. Dostupné z: <https://www.wcrf-uk.org/uk/preventing-cancer/what-can-increase-your-risk-cancer/obesity-weight-and-cancer-risk#Obesity>.

WORLD CANCER RESEARCH FUND (WCRF). *Alcohol and cancer risk*. [online]. 2021b. [cit. 23. 4. 2021]. Dostupné z: <https://www.wcrf-uk.org/uk/preventing-cancer/what-can-increase-your-risk-cancer/alcohol-and-cancer-risk>.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). *International Classification of Diseases for Mortality and Morbidity Statistics – Reference Guide*. [online]. 2019. [cit. 10. 2. 2021]. Dostupné z: <https://icd.who.int/icd11refguide/en/index.html>.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). *Human T-lymphotropic virus type 1* [online]. 2021a. [cit. 26. 2. 2021]. Dostupné z: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/human-t-lymphotropic-virus-type-1>.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). *ICD-11 Fact Sheet*. [online]. 2021b. [cit. 10. 2. 2021]. Dostupné z: https://icd.who.int/en/docs/icd11factsheet_en.pdf.

YAN, Yuxin, WOO, In Shin, PANG, Yoong Xin, MENG, Yang, LAI, Jianchen, YOU, Chong, ZHAO, Haiato, LESTER, Edward, WU, Tao a Cheng Heng PANG. The First 75 Days Of Novel Coronavirus (SARS-CoV-2) Outbreak: Recent Advances, Prevention, and Treatment. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2020, 2323(17), 1–23. [cit. 27. 4. 2020]. Dostupné z: <https://eds.a.ebscohost.com/eds/pdfviewer/pdfviewer?vid=2&sid=44d14db8-40d0-4593-a176-ef10f08b575d%40sdc-v-sessmgr02>.

ZDRAVOTNÍ POJIŠTOVNA MINISTERSTVA VNITRA ČR (ZPMV ČR). *Screeningové programy*. [online]. 2021. [cit. 23. 4. 2021]. Dostupné z: <https://www.zpmvcr.cz/pojistenci/prevence/screeningove-programy>.

ZEMBA, Cristina. Infekce virem Epstein-Barrové a možnosti podpory imunity pomocí mikroimunoterapie. *Biotherapeutics*. [online]. 2019, 4, 36–38. [cit. 30. 5. 2021]. Dostupné z: <http://www.edukafarm.cz/data/soubory/casopisy/BT%204-2019/36%20EBV.pdf>.

ZVOLSKÝ, Miroslav. *Obsahové změny v MKN-11*. Příspěvek na Konferenci o klinických klasifikačních a terminologických systémech a jejich použití v českém zdravotnictví KlasifiKon. 2018. [cit. 10. 2. 2021]. Dostupné z: https://www.uzis.cz/res/file/akce/20181106-klasifikon/2018-11-06-klasifikon_zvolsky.pdf.

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1: Hodnoty populačního standardu (ASR-E) pro standardizaci měř incidence.....	96
Příloha 2: Přehled kapitol MKN-10.....	97
Příloha 3: Evropský kodex proti rakovině	98
Příloha 4: Standardizovaná míra úmrtnosti dle kapitol MKN 10, (evropský standard) na novotvary se souvislostí s infekcí, Česko, muži, 1994–2018 (na 100 000 osob).....	99
Příloha 5: Standardizovaná míra úmrtnosti dle kapitol MKN 10, (evropský standard) na novotvary se souvislostí s infekcí, Česko, ženy, 1994–2018 (na 100 000 osob) ...	100
Příloha 6: Věkově specifická míra úmrtnosti na novotvary, 1994, 2018, muži, ženy, Česko .	101
Příloha 7: Věkově specifická míra úmrtnosti na novotvary bez souvislosti s infekcí a se souvislostí s infekcí, 1994, 2018, muži, ženy, Česko	102
Příloha 8: Příspěvky věkových skupin a novotvarů dle souvislosti s infekcí k rozdílu naděje dožití při narození mezi lety 1994 a 2018, Česko, muži, ženy	103
Příloha 9: Příspěvky novotvarů se souvislostí s infekcí, Česko, muži, 1994–2018.....	104
Příloha 10: Příspěvky novotvarů bez souvislosti s infekcí, Česko, muži, 1994–2018	104
Příloha 11: Příspěvky novotvarů se souvislostí s infekcí, Česko, ženy, 1994–2018	105
Příloha 12: Příspěvky novotvarů bez souvislosti s infekcí, Česko, ženy, 1994–2018	105
Příloha 13: Standardizovaná míra úmrtnosti (evropský standard) na novotvary se souvislostí s infekcí, Česko, muži, 1994–2018 (na 100 000 osob)	106
Příloha 14: Standardizovaná míra úmrtnosti (evropský standard) na novotvary se souvislostí s infekcí, Česko, ženy, 1994–2018 (na 100 000 osob).....	107
Příloha 15: Příspěvky věkových skupin a vybraných novotvarů se souvislostí s infekcí k rozdílu naděje dožití při narození mezi lety 1994 a 2018, muži, ženy, Česko	108
Příloha 16: Standardizovaná míra incidence (100 000 osob), evropský standard ASR-E, vybrané novotvary, 1994–2018, Česko, muži, ženy	109

Příloha 1: Hodnoty populačního standardu (ASR-E) pro standardizaci měř incidence

věk	populace
0-4	8 000
5-9	7 000
10-14	7 000
15-19	7 000
20-24	7 000
25-29	7 000
30-34	7 000
35-39	7 000
40-44	7 000
45-49	7 000
50-54	7 000
55-59	6 000
60-64	5 000
65-69	4 000
70-74	3 000
75-79	2 000
80-84	1 000
85+	1 000

Zdroj: Dušek a kol., 2005

Příloha 2: Přehled kapitol MKN-10

číslo kapitoly	název kapitoly
I.	Některé infekční a parazitární nemoci (A00–B99)
II.	Novotvary (C00–D48)
III.	Nemoci krve, krvetvorných orgánů a některé poruchy imunity (D50–D89)
IV.	Nemoci endokrinní, výživy a přeměny látek (E00–E90)
V.	Poruchy duševní a poruchy chování (F00–F99)
VI.	Nemoci nervové soustavy (G00–G99)
VII.	Nemoci oka a očních adnex (H00–H59)
VIII.	Nemoci ucha a bradavkového výběžku (H60–H95)
IX.	Nemoci oběhové soustavy (I00–I99)
X.	Nemoci dýchací soustavy (J00–J99)
XI.	Nemoci trávicí soustavy (K00–K93)
XII.	Nemoci kůže a podkožního vaziva (L00–L99)
XIII.	Nemoci svalové a kosterní soustavy a pojivové tkáně (M00–M99)
XIV.	Nemoci močové a pohlavní soustavy (N00–N99)
XV.	Těhotenství, porod a šestinedělí (O00–099)
XVI.	Některé stavy vzniklé v perinatálním období (P00–P96)
XVII.	Vrozené vady, deformace a chromozomální abnormality (Q00–Q99)
XVIII.	Príznaky, znaky a abnormální klinické a laboratorní nálezy nezařazené jinde (R00–R99)
XIX.	Poranění, otravy a některé jiné následky vnějších příčin (S00–T98)
XX.	Vnější příčiny nemocnosti a úmrtnosti (V01–Y98)
XXI.	Faktory ovlivňující zdravotní stav a kontakt se zdravotnickými službami (Z00–Z99)
XXII.	Kódy pro speciální účely (U00–U85)

Zdroj: ÚZIS, 2016, str. 27–35

Příloha 3: Evropský kodex proti rakovině

1. Nekuřte. Neužívejte žádnou formu tabáku.
2. Udržujte doma nekuřácké prostředí. Podporujte nekuřáckou politiku na svém pracovišti.
3. Udržujte si zdravou tělesnou hmotnost.
4. Buďte v každodenním životě fyzicky aktivní. Omezte dobu strávenou sezením.
5. Stravujte se zdravě:
 - Jezte hodně celozrnných potravin, luštěnin, zeleniny a ovoce.
 - Omezte vysoce kalorické potraviny (potraviny s vysokým obsahem cukrů nebo tuků) a vyhýbejte se slazeným nápojům.
 - Vyhýbejte se zpracovaným masným výrobkům, omezte červené maso a potraviny s vysokým obsahem soli.
6. Pokud pijete alkohol, ať již jakéhokoli druhu, omezte jeho spotřebu. V zájmu prevence rakoviny je lepší alkohol nepít.
7. Vyhýbejte se přílišnému slunění, zejména v případě dětí. Používejte ochranu proti slunci. Nepoužívejte solária.
8. Na pracovišti se dodržováním pravidel bezpečnosti práce chraňte před látkami způsobujícími rakovinu.
9. Zjistěte, zda nejste ve vašem domově vystaveni záření pocházejícímu z přirozeně vysokých úrovní radonu. Snažte se vysoké úrovně radonu snížit.
10. Pro ženy:
 - Kojení snižuje riziko výskytu rakoviny u matky. Je-li to možné, kojte své dítě.
 - Hormonální substituční terapie zvyšuje riziko některých typů rakoviny.
 - Omezte používání hormonální substituční terapie.
11. Zajistěte, aby se vaše děti účastnily očkovacích programů proti:
 - hepatitidě B (pro novorozence)
 - lidskému papilomaviru (HPV) (pro dívky).
12. Účastněte se organizovaných screeningových programů zaměřených na
 - rakovinu tlustého střeva a konečníku (muži a ženy)
 - rakovinu prsu (ženy)
 - rakovinu děložního čípku (ženy).

Zdroj: IARC, 2021, vlastní úprava

Příloha 4: Standardizovaná míra úmrtnosti dle kapitol MKN 10, (evropský standard) na novotvary se souvislostí s infekcí, Česko, muži, 1994–2018 (na 100 000 osob)

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI	XVII	XVIII	XX
1994	6,28	544,31	1,64	21,02	1,24	14,26	0,00	0,05	1312,73	111,59	81,38	0,26	0,60	37,48	0,00	4,11	3,10	12,74	140,26
1995	4,06	546,86	1,33	15,06	0,85	15,66	0,00	0,05	1320,49	116,23	77,63	0,23	0,73	30,59	0,00	4,30	2,70	11,54	140,05
1996	4,81	534,85	1,64	12,42	0,89	15,50	0,00	0,00	1234,92	105,17	74,26	0,40	0,55	31,11	0,00	3,38	1,93	10,36	132,44
1997	4,06	524,12	1,68	16,70	0,90	16,68	0,00	0,00	1234,83	93,75	68,03	0,05	0,17	25,91	0,00	3,65	1,94	10,86	131,49
1998	4,80	529,13	1,42	24,54	1,14	16,17	0,00	0,00	1155,58	94,03	72,04	0,00	0,27	28,25	0,00	3,00	2,20	14,54	119,63
1999	4,97	510,18	1,34	18,67	1,27	19,15	0,00	0,00	1135,38	100,19	72,72	0,17	0,18	28,04	0,00	2,54	1,66	14,76	118,46
2000	4,69	523,56	1,34	22,19	1,87	21,35	0,00	0,00	1094,31	104,05	69,67	0,19	0,51	26,15	0,00	2,77	1,12	10,19	119,65
2001	4,81	513,25	1,13	18,53	1,82	25,83	0,00	0,00	1089,62	102,70	73,17	0,19	0,49	26,00	0,00	2,31	1,81	13,14	118,77
2002	4,85	527,98	1,28	20,29	1,87	29,08	0,00	0,00	1079,77	102,92	73,30	0,02	0,37	25,33	0,00	2,48	1,48	14,54	120,91
2003	5,71	524,77	1,50	22,52	2,81	31,12	0,00	0,00	1106,38	110,89	73,29	0,15	0,28	25,87	0,00	2,44	1,32	13,58	128,68
2004	5,59	515,91	0,74	20,32	3,11	30,25	0,00	0,00	1028,89	103,04	73,23	0,20	0,27	27,54	0,00	2,36	1,00	12,85	116,50
2005	5,83	486,63	1,34	21,52	4,63	31,05	0,00	0,02	987,25	124,49	76,45	0,24	0,39	28,42	0,00	2,39	1,13	15,53	105,80
2006	7,14	469,30	1,55	22,72	3,53	29,71	0,00	0,02	925,83	114,93	73,01	0,23	0,40	30,86	0,00	2,17	1,31	16,59	99,91
2007	9,84	453,34	1,50	38,33	3,56	17,82	0,00	0,00	876,70	111,32	71,82	0,56	0,82	21,32	0,00	2,00	1,67	20,14	98,23
2008	14,19	446,91	1,56	31,52	3,70	18,59	0,00	0,00	844,24	109,17	68,18	1,29	0,84	21,58	0,00	2,09	1,37	23,13	98,65
2009	16,00	440,96	1,98	30,79	2,31	14,39	0,00	0,03	848,64	116,92	69,15	0,96	0,75	20,40	0,00	1,72	1,07	27,75	97,49
2010	13,90	439,32	1,76	29,02	3,33	13,97	0,00	0,00	825,58	109,60	65,02	1,32	0,73	22,01	0,00	1,47	1,41	25,96	96,09
2011	18,74	411,30	1,85	36,07	13,34	29,60	0,00	0,00	797,37	102,98	63,34	1,73	1,88	19,20	0,00	1,73	1,58	17,39	95,43
2012	22,99	401,92	2,05	35,45	13,68	35,92	0,00	0,07	783,06	100,62	59,63	1,85	2,47	21,52	0,00	1,62	1,59	17,58	92,76
2013	21,56	394,24	2,65	57,52	15,73	33,83	0,00	0,07	747,62	115,75	62,75	1,88	1,82	17,00	0,00	1,50	1,95	17,73	88,01
2014	24,59	389,51	2,71	53,76	16,87	35,10	0,02	0,10	690,02	104,29	59,25	1,95	2,27	17,77	0,00	1,48	1,77	18,01	88,97
2015	26,89	379,80	2,99	58,01	19,41	38,19	0,08	0,02	701,79	117,62	60,97	1,83	2,25	19,49	0,00	1,66	1,60	20,96	89,33
2016	27,40	378,44	2,35	56,33	18,41	40,51	0,02	0,02	650,41	110,22	58,39	1,58	2,24	20,72	0,00	2,06	1,72	21,71	82,73
2017	25,41	372,39	2,57	56,08	21,33	39,95	0,00	0,02	649,74	121,28	60,72	2,46	2,07	22,28	0,00	1,77	1,72	21,20	84,54
2018	22,71	365,71	2,77	62,26	20,50	41,98	0,02	0,04	633,14	119,36	61,86	2,31	2,27	22,72	0,00	1,59	1,53	22,98	85,65

Zdroj: ČSÚ, 2020c; ČSÚ, 2020d, vlastní výpočty

Příloha 5: Standardizovaná míra úmrtnosti dle kapitol MKN 10, (evropský standard) na novotvary se souvislostí s infekcí, Česko, ženy, 1994–2018 (na 100 000 osob)

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI	XVII	XVIII	XX
1994	3,77	295,41	1,61	20,14	0,40	12,40	0,00	0,02	935,67	55,91	48,91	0,53	1,08	22,38	0,12	2,94	2,77	10,21	83,61
1995	2,86	301,29	1,94	12,80	0,61	13,85	0,02	0,00	929,44	61,89	43,35	0,69	0,83	20,44	0,04	3,63	2,17	9,17	82,71
1996	2,29	283,54	1,73	12,08	0,56	12,87	0,00	0,00	880,80	57,57	41,62	0,34	0,48	21,14	0,09	3,26	1,97	8,22	71,55
1997	2,22	285,67	1,59	14,18	0,54	14,86	0,00	0,00	880,81	51,28	40,55	0,23	0,67	17,96	0,04	3,03	1,79	8,55	66,72
1998	2,73	282,22	0,94	20,73	0,35	15,02	0,00	0,00	844,09	43,93	40,05	0,04	0,47	17,34	0,09	2,23	1,71	12,20	57,70
1999	2,45	285,35	1,24	16,83	0,36	14,93	0,00	0,00	834,65	54,33	41,28	0,10	0,71	17,74	0,10	2,02	1,68	8,98	57,38
2000	2,58	283,40	1,17	19,59	0,50	17,42	0,00	0,00	791,67	56,96	42,04	0,19	0,44	19,16	0,08	2,11	1,23	7,29	53,82
2001	3,48	285,40	1,02	17,23	0,66	20,31	0,00	0,00	802,02	51,94	43,09	0,39	0,55	17,85	0,06	1,75	1,20	7,57	54,49
2002	3,91	282,64	0,88	17,57	0,41	20,43	0,00	0,00	800,47	52,90	43,52	0,18	0,39	18,00	0,06	2,24	1,10	8,72	52,25
2003	3,21	284,87	1,26	19,91	0,68	24,62	0,00	0,00	818,84	61,41	45,60	0,21	0,43	18,40	0,07	1,68	1,34	7,63	57,67
2004	3,18	281,28	0,79	18,69	0,79	23,30	0,00	0,00	758,58	50,42	43,08	0,12	0,30	18,60	0,09	1,96	0,69	9,03	56,54
2005	4,65	265,67	1,42	18,87	1,28	24,34	0,00	0,00	750,72	67,08	44,43	0,57	0,55	21,32	0,05	1,34	1,17	9,66	45,13
2006	4,92	263,93	1,09	19,03	1,15	24,76	0,00	0,00	678,06	61,37	43,27	0,69	0,71	20,90	0,17	1,74	0,70	8,42	38,16
2007	7,94	252,71	1,38	32,45	0,89	13,61	0,00	0,05	654,19	57,38	42,20	0,73	0,72	15,07	0,05	1,34	1,29	12,60	39,79
2008	9,86	248,58	1,70	25,93	1,14	13,47	0,00	0,02	625,41	55,47	41,10	0,99	1,02	14,54	0,12	1,33	1,22	15,36	38,32
2009	12,11	243,57	1,43	24,62	0,84	11,44	0,00	0,00	634,41	59,81	42,08	0,95	0,66	13,94	0,05	1,44	1,46	14,71	35,09
2010	11,54	239,87	1,44	24,54	1,66	11,07	0,00	0,00	605,03	56,30	39,67	1,29	0,63	16,34	0,05	1,42	0,98	13,64	35,82
2011	14,00	235,69	1,81	31,54	10,70	22,35	0,00	0,02	573,40	48,05	38,01	2,28	1,58	13,01	0,03	1,24	1,32	8,48	35,57
2012	16,15	234,49	1,94	28,44	10,63	25,58	0,02	0,00	566,56	51,25	38,09	2,26	2,33	13,84	0,10	1,17	1,60	8,47	34,44
2013	15,95	226,03	2,07	45,06	13,73	27,25	0,00	0,00	538,21	56,26	37,56	1,49	2,01	12,37	0,02	1,04	1,61	11,66	33,01
2014	16,62	224,73	2,27	42,36	13,25	26,95	0,00	0,02	491,95	50,00	35,62	1,99	2,21	12,50	0,07	1,16	1,39	9,32	34,63
2015	19,10	220,55	2,45	46,07	16,49	30,68	0,00	0,05	507,80	61,15	36,96	2,09	2,68	14,48	0,03	1,06	1,44	11,64	35,30
2016	19,01	219,18	2,41	45,43	14,88	31,20	0,02	0,04	457,90	56,22	35,02	1,93	1,90	15,37	0,02	1,40	1,41	11,92	33,53
2017	19,74	214,30	2,11	43,51	18,67	32,82	0,00	0,02	469,02	64,56	35,80	2,21	2,48	15,06	0,04	1,34	1,31	12,82	32,27
2018	16,16	217,28	2,27	48,86	17,31	36,50	0,00	0,02	449,73	66,06	36,27	2,22	2,42	16,78	0,04	1,35	1,45	14,04	34,69

Zdroj: ČSÚ, 2020c; ČSÚ, 2020d, vlastní výpočty

Příloha 6: Věkově specifická míra úmrtnosti na novotvary, 1994, 2018, muži, ženy, Česko

Věk	1994		2018	
	muži	ženy	muži	ženy
0	0,0001	0,0001	0,0000	0,0000
1–4	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
5–9	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
10–14	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
15–19	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000
20–24	0,0001	0,0000	0,0001	0,0000
25–29	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
30–34	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
35–39	0,0002	0,0003	0,0002	0,0002
40–44	0,0005	0,0006	0,0003	0,0004
45–49	0,0013	0,0011	0,0007	0,0007
50–54	0,0029	0,0017	0,0015	0,0011
55–59	0,0052	0,0028	0,0028	0,0020
60–64	0,0082	0,0041	0,0053	0,0035
65–69	0,0122	0,0058	0,0087	0,0048
70–74	0,0166	0,0083	0,0126	0,0069
75–79	0,0216	0,0118	0,0163	0,0089
80–84	0,0288	0,0154	0,0212	0,0116
85+	0,0350	0,0208	0,0264	0,0159

Zdroj: ČSÚ, 2020c; ČSÚ, 2020d, vlastní výpočty

Příloha 7: Věkově specifická míra úmrtnosti na novotvary bez souvislosti s infekcí a se souvislostí s infekcí, 1994, 2018, muži, ženy, Česko

Věk	1994				2018			
	novotvary se souvislostí s infekcí		novotvary bez souvislosti s infekcí		novotvary se souvislostí s infekcí		novotvary bez souvislosti s infekcí	
	muži	ženy	muži	ženy	muži	ženy	muži	ženy
0	0,0000	0,0000	0,0001	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
1–4	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
5–9	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
10–14	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
15–19	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
20–24	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
25–29	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
30–34	0,0000	0,0001	0,0001	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
35–39	0,0001	0,0001	0,0002	0,0002	0,0000	0,0000	0,0001	0,0001
40–44	0,0002	0,0003	0,0005	0,0005	0,0001	0,0001	0,0002	0,0002
45–49	0,0003	0,0003	0,0012	0,0008	0,0001	0,0002	0,0003	0,0004
50–54	0,0006	0,0004	0,0024	0,0013	0,0002	0,0002	0,0008	0,0006
55–59	0,0012	0,0006	0,0040	0,0020	0,0005	0,0004	0,0015	0,0012
60–64	0,0017	0,0010	0,0062	0,0029	0,0009	0,0006	0,0031	0,0021
65–69	0,0028	0,0016	0,0082	0,0036	0,0015	0,0008	0,0053	0,0029
70–74	0,0039	0,0023	0,0110	0,0048	0,0022	0,0012	0,0076	0,0042
75–79	0,0055	0,0029	0,0132	0,0056	0,0030	0,0016	0,0094	0,0050
80–84	0,0065	0,0040	0,0157	0,0073	0,0039	0,0024	0,0123	0,0060
85+	0,0076	0,0049	0,0164	0,0086	0,0051	0,0031	0,0141	0,0080

Zdroj: ČSÚ, 2020c; ČSÚ, 2020d, vlastní výpočty

Příloha 8: Příspěvky věkových skupin a novotvarů dle souvislosti s infekcí k rozdílu naděje dožití při narození mezi lety 1994 a 2018, Česko, muži, ženy

Věk	muži		ženy	
	příspěvek novotvarů se souvislostí s infekcí	příspěvek novotvarů bez souvislosti s infekcí	příspěvek novotvarů se souvislostí s infekcí	příspěvek novotvarů bez souvislosti s infekcí
0	0,00000	0,01186	0,00151	0,00766
1-4	0,00218	0,01381	-0,00014	0,00030
5-9	0,00086	0,01213	0,00000	0,00451
10-14	0,00303	0,00882	0,00192	0,01311
15-19	-0,00106	0,01647	0,00211	-0,00255
20-24	0,00338	0,00725	0,00807	0,00782
25-29	0,00257	0,00496	0,00308	0,00590
30-34	0,00632	0,02255	0,00361	0,00332
35-39	0,00400	0,03774	0,01286	0,03801
40-44	0,01530	0,06854	0,03384	0,05142
45-49	0,02844	0,14643	0,02249	0,07671
50-54	0,04389	0,21427	0,02776	0,09808
55-59	0,05708	0,25323	0,02173	0,12095
60-64	0,05444	0,22221	0,03073	0,09548
65-69	0,06121	0,14449	0,04951	0,06302
70-74	0,05074	0,11214	0,04879	0,05317
75-79	0,04495	0,06205	0,03824	0,02979
80-84	0,02431	0,03969	0,03854	0,06519

Zdroj: ČSÚ, 2020c; ČSÚ, 2020d, vlastní výpočty

Příloha 9: Příspěvky novotvarů se souvislostí s infekcí, Česko, muži, 1994–2018

Věk	1994	1996	1998	2000	2002	2004	2006	2008	2010	2012	2014	2016
0–4	0,0021	-0,0027	-0,0002	0,0030	-0,0014	-0,0027	0,0042	0,0000	0,0000	0,0000	-0,0013	0,0013
5–9	0,0009	-0,0010	-0,0001	0,0009	0,0012	-0,0014	0,0000	0,0001	0,0001	0,0001	0,0012	-0,0012
10–14	0,0031	-0,0018	-0,0018	0,0036	0,0009	-0,0011	-0,0014	0,0011	0,0013	0,0000	0,0000	-0,0012
15–19	0,0004	-0,0009	-0,0003	0,0007	0,0016	-0,0008	0,0008	0,0009	-0,0032	0,0008	0,0024	-0,0037
20–24	0,0036	-0,0047	0,0014	0,0033	-0,0014	-0,0022	0,0036	-0,0015	-0,0009	0,0015	-0,0011	0,0017
25–29	0,0025	-0,0032	0,0016	0,0022	-0,0005	0,0015	0,0000	-0,0030	0,0017	0,0020	-0,0035	0,0013
30–34	0,0058	-0,0032	-0,0023	0,0057	0,0012	-0,0044	0,0008	0,0030	-0,0017	0,0002	0,0004	0,0006
35–39	0,0019	0,0017	-0,0044	0,0032	0,0009	0,0032	0,0011	0,0015	-0,0033	0,0016	0,0018	-0,0055
40–44	0,0122	-0,0081	-0,0084	0,0144	0,0008	-0,0010	0,0048	-0,0010	-0,0052	0,0044	0,0004	0,0015
45–49	0,0264	-0,0181	-0,0093	0,0270	-0,0136	0,0015	0,0077	0,0062	-0,0014	0,0021	0,0007	-0,0020
50–54	0,0375	-0,0361	0,0118	0,0296	-0,0309	0,0028	0,0152	-0,0043	0,0099	0,0081	0,0018	-0,0028
55–59	0,0389	-0,0218	0,0030	0,0344	-0,0310	0,0009	0,0083	-0,0010	0,0213	-0,0066	0,0057	0,0025
60–64	0,0198	-0,0064	-0,0237	0,0366	-0,0106	0,0081	0,0071	-0,0017	0,0077	0,0083	0,0100	-0,0003
65–69	0,0187	-0,0053	-0,0202	0,0160	0,0157	0,0110	-0,0029	0,0041	0,0121	0,0016	0,0031	0,0072
70–74	0,0092	-0,0016	-0,0055	0,0087	0,0109	0,0152	-0,0093	0,0076	0,0071	-0,0064	0,0090	0,0047
75–79	-0,0055	0,0133	0,0277	-0,0134	-0,0150	0,0121	0,0133	-0,0073	0,0200	-0,0064	0,0003	0,0042
80–84	0,0027	0,0260	-0,0175	-0,0449	0,0001	0,0131	0,0199	0,0006	0,0012	0,0069	-0,0001	-0,0002

Zdroj: ČSÚ, 2020c; ČSÚ, 2020d, vlastní výpočty

Příloha 10: Příspěvky novotvarů bez souvislosti s infekcí, Česko, muži, 1994–2018

Věk	1994	1996	1998	2000	2002	2004	2006	2008	2010	2012	2014	2016
0–4	0,0247	-0,0102	-0,0234	0,0330	-0,0072	-0,0022	0,0064	-0,0043	0,0053	-0,0005	0,0051	-0,0012
5–9	0,0121	-0,0099	-0,0042	0,0131	-0,0062	-0,0046	0,0088	-0,0010	0,0006	-0,0003	0,0061	-0,0024
10–14	0,0092	-0,0061	-0,0047	0,0108	-0,0058	0,0064	-0,0041	-0,0019	0,0013	0,0015	-0,0034	0,0055
15–19	0,0171	-0,0168	-0,0063	0,0231	-0,0098	0,0040	-0,0061	0,0073	-0,0010	0,0026	-0,0027	0,0050
20–24	0,0125	-0,0023	-0,0088	0,0103	-0,0049	0,0002	0,0031	-0,0045	0,0022	0,0018	-0,0004	-0,0025
25–29	0,0050	-0,0012	-0,0004	0,0048	-0,0054	0,0022	-0,0030	0,0057	0,0038	-0,0069	0,0031	-0,0031
30–34	0,0204	-0,0118	-0,0076	0,0201	-0,0082	0,0003	-0,0009	0,0044	0,0003	-0,0015	0,0027	0,0039
35–39	0,0301	-0,0103	-0,0246	0,0368	-0,0064	0,0057	-0,0014	0,0063	-0,0020	0,0011	0,0000	0,0008
40–44	0,0543	-0,0363	-0,0375	0,0637	-0,0017	0,0115	0,0003	0,0012	0,0033	0,0111	-0,0032	-0,0005
45–49	0,1351	-0,1165	-0,0229	0,1394	-0,0607	0,0046	0,0301	0,0158	0,0021	-0,0070	0,0135	0,0077
50–54	0,1825	-0,1408	0,0238	0,1436	-0,1308	0,0209	0,0381	0,0097	0,0337	0,0025	0,0260	-0,0038
55–59	0,1715	-0,1450	0,0653	0,1520	-0,1877	0,0677	-0,0301	0,0490	0,0112	0,0651	0,0086	0,0209
60–64	0,0602	-0,0097	-0,0949	0,1343	-0,0280	0,0153	0,0212	0,0056	0,0516	0,0230	0,0396	0,0109
65–69	-0,0306	0,0380	-0,0237	-0,0680	0,1045	0,0448	0,0263	-0,0120	0,0344	0,0170	0,0083	0,0210
70–74	-0,0463	0,0547	0,0065	-0,0617	0,0640	0,0433	0,0027	0,0023	0,0409	0,0143	-0,0123	0,0157
75–79	-0,1152	0,1209	0,1119	-0,1205	0,0109	0,0078	0,0162	-0,0066	0,0238	0,0060	0,0202	0,0036
80–84	-0,0212	-0,4312	-0,0461	-0,0513	0,0219	0,0217	0,0240	0,0092	0,0138	0,0039	-0,0016	-0,0003

Zdroj: ČSÚ, 2020c; ČSÚ, 2020d, vlastní výpočty

Příloha 11: Příspěvky novotvarů se souvislostí s infekcí, Česko, ženy, 1994–2018

Věk	1994	1996	1998	2000	2002	2004	2006	2008	2010	2012	2014	2016
0–4	0,0014	0,0013	-0,0034	-0,0001	0,0035	0,0000	-0,0015	0,0015	0,0000	0,0000	-0,0015	0,0000
5–9	-0,0011	0,0000	-0,0001	0,0012	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	-0,0026	0,0026
10–14	-0,0001	0,0020	-0,0010	0,0010	-0,0011	0,0011	0,0000	0,0000	0,0000	-0,0015	0,0001	0,0015
15–19	-0,0016	0,0021	-0,0001	0,0018	-0,0019	0,0010	0,0010	-0,0022	0,0009	-0,0001	0,0014	0,0000
20–24	0,0027	0,0021	-0,0008	0,0018	0,0022	-0,0042	0,0034	-0,0035	0,0025	-0,0001	0,0009	0,0011
25–29	-0,0022	-0,0009	0,0002	-0,0037	0,0059	0,0022	-0,0002	0,0013	-0,0024	0,0015	-0,0049	0,0065
30–34	-0,0034	0,0048	-0,0002	-0,0043	0,0051	-0,0028	0,0038	-0,0003	0,0009	0,0006	0,0018	-0,0022
35–39	0,0004	-0,0009	-0,0019	0,0048	0,0003	0,0003	0,0062	0,0015	-0,0055	0,0069	-0,0008	0,0019
40–44	0,0122	0,0074	-0,0090	0,0103	-0,0042	-0,0040	0,0120	-0,0036	0,0026	0,0042	-0,0010	0,0069
45–49	-0,0007	0,0111	-0,0030	0,0000	0,0056	-0,0012	0,0087	-0,0083	0,0063	-0,0016	0,0080	-0,0023
50–54	-0,0037	0,0074	-0,0083	0,0084	0,0071	0,0050	-0,0055	0,0132	-0,0044	0,0102	-0,0066	0,0054
55–59	-0,0006	-0,0102	0,0092	0,0061	0,0003	0,0034	0,0049	0,0026	-0,0059	0,0091	0,0080	-0,0040
60–64	0,0053	-0,0035	0,0064	-0,0007	-0,0016	0,0070	0,0097	0,0089	-0,0003	0,0031	0,0038	-0,0076
65–69	0,0178	-0,0010	-0,0011	0,0016	-0,0015	0,0152	-0,0024	0,0098	-0,0023	-0,0006	0,0095	0,0040
70–74	0,0025	0,0090	0,0003	0,0097	0,0041	0,0075	0,0065	0,0033	-0,0087	0,0153	0,0022	-0,0043
75–79	0,0035	0,0004	0,0037	-0,0038	0,0014	0,0113	0,0066	0,0097	-0,0022	0,0025	0,0016	0,0048
80–84	0,0001	0,0062	0,0117	0,0076	0,0009	0,0246	0,0154	-0,0053	0,0022	0,0153	-0,0052	-0,0053

Zdroj: ČSÚ, 2020c; ČSÚ, 2020d, vlastní výpočty

Příloha 12: Příspěvky novotvarů bez souvislosti s infekcí, Česko, ženy, 1994–2018

Věk	1994	1996	1998	2000	2002	2004	2006	2008	2010	2012	2014	2016
0–4	0,0146	-0,0135	-0,0013	0,0068	0,0004	0,0022	0,0007	-0,0020	0,0073	-0,0016	-0,0031	-0,0027
5–9	-0,0036	0,0077	0,0030	-0,0024	0,0036	-0,0002	0,0001	0,0034	-0,0057	0,0022	0,0003	-0,0041
10–14	0,0041	-0,0023	-0,0044	0,0115	-0,0002	0,0006	-0,0077	0,0021	0,0077	-0,0015	-0,0070	0,0103
15–19	-0,0013	-0,0025	-0,0010	-0,0013	-0,0011	0,0047	0,0028	-0,0027	0,0048	-0,0048	0,0055	-0,0057
20–24	0,0020	-0,0002	-0,0006	0,0023	0,0037	-0,0028	0,0051	-0,0018	-0,0030	0,0014	0,0033	-0,0018
25–29	0,0039	-0,0003	0,0010	0,0031	-0,0035	0,0035	0,0006	0,0008	-0,0043	0,0053	-0,0034	-0,0011
30–34	-0,0068	0,0115	0,0024	-0,0087	0,0075	-0,0014	-0,0046	-0,0008	0,0076	-0,0003	-0,0091	0,0060
35–39	0,0170	0,0011	0,0043	-0,0008	0,0073	-0,0069	0,0123	-0,0036	0,0042	-0,0044	-0,0058	0,0126
40–44	0,0172	-0,0022	0,0135	-0,0010	0,0041	0,0019	0,0006	0,0097	0,0087	0,0100	-0,0084	-0,0037
45–49	-0,0023	0,0008	0,0097	0,0306	-0,0130	0,0278	-0,0005	0,0108	0,0152	-0,0164	0,0053	0,0092
50–54	-0,0053	-0,0052	0,0100	0,0139	0,0114	0,0055	0,0167	-0,0098	0,0405	0,0115	-0,0006	0,0130
55–59	0,0306	-0,0028	-0,0049	0,0088	0,0107	-0,0040	0,0001	0,0476	0,0030	0,0158	0,0021	0,0161
60–64	0,0330	0,0060	0,0006	0,0191	-0,0021	-0,0316	0,0357	-0,0040	0,0014	0,0180	0,0367	-0,0175
65–69	0,0031	0,0046	-0,0037	0,0009	0,0215	-0,0110	0,0103	-0,0030	0,0186	0,0045	-0,0011	0,0218
70–74	0,0104	-0,0001	-0,0004	-0,0088	0,0015	0,0142	0,0136	0,0120	0,0016	0,0033	0,0116	-0,0036
75–79	-0,0134	0,0028	-0,0124	0,0040	-0,0025	0,0206	0,0155	-0,0044	0,0105	0,0124	0,0141	-0,0082
80–84	0,0093	0,0097	-0,0472	0,0354	0,0035	0,0452	0,0160	0,0444	-0,0063	0,0176	0,0029	-0,0981

Zdroj: ČSÚ, 2020c; ČSÚ, 2020d, vlastní výpočty

Příloha 13: Standardizovaná míra úmrtnosti (evropský standard) na novotvary se souvislostí s infekcí, Česko, muži, 1994–2018 (na 100 000 osob)

	C10	C11	C16	C20	C22	C46	C52	C53	C54	C60	C67	C81	C82–C85
1994	1,13	0,85	43,87	27,99	17,30	0,10	-	-	-	1,09	19,12	1,94	6,64
1995	0,84	0,46	39,39	28,51	20,26	0,09	-	-	-	0,96	20,02	2,17	7,18
1996	0,63	1,13	41,34	25,02	19,37	0,19	-	-	-	0,87	18,60	2,32	7,62
1997	1,01	0,73	34,88	23,73	20,09	0,15	-	-	-	0,86	19,00	1,50	7,56
1998	0,53	0,80	34,27	25,43	18,50	0,06	-	-	-	0,68	19,54	1,37	7,84
1999	1,10	0,70	30,16	24,18	18,39	0,22	-	-	-	0,97	17,70	1,70	7,39
2000	1,26	0,41	31,57	23,99	17,78	0,00	-	-	-	1,07	20,77	1,34	8,21
2001	1,13	0,61	29,27	23,46	17,31	0,10	-	-	-	0,57	20,43	1,57	7,83
2002	1,23	0,62	29,27	25,19	18,53	0,05	-	-	-	0,90	21,31	1,07	7,55
2003	1,00	0,79	28,51	24,45	19,33	0,11	-	-	-	0,87	20,23	1,15	8,90
2004	1,31	0,53	28,10	25,09	18,19	0,02	-	-	-	1,03	20,64	1,09	8,04
2005	1,26	0,37	24,66	22,50	15,59	0,08	-	-	-	0,61	18,31	0,88	8,63
2006	1,58	0,55	23,56	20,78	15,99	0,13	-	-	-	0,63	19,34	0,87	7,17
2007	1,23	0,55	20,97	20,07	14,21	0,05	-	-	-	0,78	17,37	0,62	7,74
2008	1,78	0,60	20,19	19,26	14,21	0,00	-	-	-	0,55	16,93	1,04	7,57
2009	1,30	0,48	19,92	18,39	12,40	0,08	-	-	-	0,58	17,78	0,79	7,16
2010	1,39	0,28	21,27	18,19	15,46	0,21	-	-	-	0,68	16,99	0,74	7,15
2011	1,42	0,61	17,37	17,19	12,76	0,12	-	-	-	0,70	15,22	0,79	8,28
2012	1,50	0,50	17,10	15,95	12,23	0,05	-	-	-	0,59	15,96	0,77	6,92
2013	1,45	0,49	17,27	15,40	13,45	0,04	-	-	-	0,68	16,36	1,01	7,12
2014	1,42	0,58	16,55	15,19	13,55	0,13	-	-	-	0,63	16,23	0,78	7,33
2015	1,36	0,39	14,63	15,21	12,60	0,12	-	-	-	0,89	16,45	0,68	6,24
2016	1,53	0,43	14,78	15,35	12,08	0,07	-	-	-	0,74	16,20	0,53	7,63
2017	1,33	0,48	14,02	15,63	13,08	0,04	-	-	-	0,75	16,82	0,65	6,88
2018	1,27	0,45	14,36	13,29	11,78	0,10	-	-	-	0,61	15,70	0,95	6,79

Poznámka: C10 – n. ústní části hltanu, C11 – n. nosohltanu, C16 – n. žaludku, C20 – n. konečníku, C22 – n. jater, C46 – Kaposiho sarkom, C52 – n. pochvy, C53 – n. děložního hrdla, C54 – n. děložního těla, C60 – n. penisu, C67 – močového měchýře, C81 – Hodgkinův lymfom, C82–C85 – Nehodgkinské lymfomy

Zdroj: ČSÚ, 2020c; ČSÚ, 2020d, vlastní výpočty

Příloha 14: Standardizovaná míra úmrtnosti (evropský standard) na novotvary se souvislostí s infekcí, Česko, ženy, 1994–2018 (na 100 000 osob)

	C10	C11	C16	C20	C22	C46	C52	C53	C54	C60	C67	C81	C82–C85
1994	0,06	0,29	19,90	11,10	8,72	0,08	0,37	9,36	9,03	-	4,52	1,55	4,27
1995	0,24	0,27	20,98	11,88	8,89	0,12	0,44	9,78	8,27	-	4,18	1,20	5,01
1996	0,12	0,31	18,44	10,45	8,67	0,08	0,37	9,01	7,82	-	4,19	1,13	4,41
1997	0,07	0,33	18,35	10,92	9,10	0,02	0,48	8,82	7,82	-	4,11	1,52	4,80
1998	0,16	0,22	16,45	10,17	8,14	0,08	0,56	8,81	8,27	-	4,85	0,88	4,74
1999	0,16	0,23	15,78	10,80	8,63	0,05	0,57	8,30	8,11	-	4,72	1,04	5,37
2000	0,09	0,10	15,06	9,91	8,58	0,03	0,57	7,56	8,47	-	4,76	1,02	5,37
2001	0,23	0,08	14,80	10,29	8,67	0,02	0,40	7,92	6,80	-	5,08	0,93	5,95
2002	0,19	0,16	14,79	10,12	8,20	0,04	0,63	8,40	7,19	-	4,57	0,74	5,46
2003	0,06	0,24	13,39	10,48	8,91	0,00	0,52	8,26	6,55	-	4,41	0,79	4,70
2004	0,10	0,24	13,28	10,52	8,02	0,08	0,54	8,05	7,42	-	5,08	1,12	5,13
2005	0,15	0,08	11,76	9,49	7,26	0,14	0,55	6,90	6,54	-	4,43	0,63	5,49
2006	0,26	0,16	11,53	8,26	6,83	0,10	0,32	7,33	7,01	-	4,56	0,59	5,05
2007	0,11	0,16	10,81	7,77	6,62	0,04	0,37	6,16	6,34	-	4,08	0,61	4,78
2008	0,20	0,17	10,06	8,02	6,03	0,03	0,44	6,01	5,91	-	4,35	0,38	4,40
2009	0,24	0,20	10,18	6,94	5,40	0,05	0,43	5,96	6,01	-	4,37	0,47	4,91
2010	0,19	0,23	9,72	7,37	5,45	0,04	0,33	6,46	5,75	-	4,16	0,38	4,30
2011	0,20	0,09	8,83	7,06	5,23	0,07	0,33	5,90	6,37	-	3,70	0,31	4,99
2012	0,19	0,11	9,38	6,87	5,72	0,04	0,37	6,61	6,67	-	4,11	0,58	4,33
2013	0,21	0,15	7,95	6,02	5,69	0,04	0,29	6,83	6,46	-	4,35	0,50	4,39
2014	0,22	0,03	8,59	6,26	4,95	0,04	0,35	5,67	5,96	-	4,19	0,45	4,00
2015	0,32	0,17	8,17	6,42	5,44	0,04	0,34	6,32	5,27	-	4,37	0,52	4,54
2016	0,28	0,18	7,02	5,38	5,58	0,05	0,49	5,56	5,58	-	4,09	0,43	4,60
2017	0,26	0,10	6,84	5,67	5,65	0,06	0,28	5,66	5,61	-	3,86	0,41	4,39
2018	0,33	0,13	6,88	5,74	5,92	0,07	0,48	5,36	5,49	-	4,11	0,28	4,23

Poznámka: C10 – n. ústní části hltanu, C11 – n. nosohltanu, C16 – n. žaludku, C20 – n. konečníku, C22 – n. jater, C46 – Kaposiho sarkom, C52 – n. pochvy, C53 – n. děložního hrdla, C54 – n. děložního těla, C60 – n. penisu, C67 – močového měchýře, C81 – Hodgkinův lymfom, C82–C85 – Nehodgkinské lymfomy

Zdroj: ČSÚ, 2020c; ČSÚ, 2020d, vlastní výpočty

Příloha 15: Příspěvky věkových skupin a vybraných novotvarů se souvislostí s infekcí k rozdílu naděje dožití při narození mezi lety 1994 a 2018, muži, ženy, Česko

Věk	muži						ženy							
	C16	C20	C22	C67	C82–85	ostatní	C16	C20	C22	C53	C54	C67	C82–85	ostatní
0	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00151	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
1–4	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00218	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	-0,00014	0,00000
5–9	0,00000	0,00000	-0,00110	0,00000	0,00196	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
10–14	0,00000	0,00000	0,00082	0,00000	0,00220	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00192	0,00000
15–19	0,00000	-0,00116	-0,00116	0,00000	0,00065	0,00060	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00211
20–24	0,00062	0,00000	0,00124	0,00000	0,00090	0,00062	0,00073	0,00073	0,00147	0,00000	0,00000	0,00000	0,00147	0,00367
25–29	-0,00066	0,00065	-0,00066	0,00000	0,00195	0,00129	0,00077	0,00000	0,00000	-0,00079	0,00000	0,00000	0,00155	0,00155
30–34	0,00012	0,00000	0,00128	0,00000	0,00303	0,00188	0,00012	-0,00201	0,00085	0,00242	0,00000	0,00000	0,00146	0,00079
35–39	0,00253	-0,00153	0,00016	0,00010	0,00113	0,00161	0,00120	0,00178	0,00070	0,00438	0,00120	0,00116	0,00174	0,00070
40–44	0,00632	0,00396	0,00326	-0,00021	0,00137	0,00061	0,00455	0,00147	0,00193	0,01732	0,00467	-0,00041	0,00238	0,00193
45–49	0,00981	0,00488	0,00491	0,00297	0,00196	0,00391	0,00431	0,00130	0,00314	0,00772	0,00221	0,00037	0,00154	0,00191
50–54	0,00987	0,01148	0,00777	0,00761	0,00290	0,00426	0,01234	0,00002	0,00100	0,00614	0,00149	0,00388	0,00063	0,00227
55–59	0,02247	0,01252	0,00988	0,00794	0,00380	0,00047	0,00539	0,00184	0,00745	0,00751	0,00042	-0,00077	0,00037	-0,00048
60–64	0,01944	0,01574	0,00830	0,00726	0,00233	0,00138	0,00887	0,00617	0,00409	0,00045	0,00891	0,00059	-0,00061	0,00226
65–69	0,03134	0,01296	0,00740	0,00775	0,00220	-0,00044	0,01233	0,01180	0,00464	0,00768	0,01030	-0,00116	0,00363	0,00030
70–74	0,03098	0,01139	0,00450	0,00598	-0,00224	0,00013	0,02144	0,00908	0,00295	0,00341	0,00842	0,00161	0,00018	0,00170
75–79	0,02654	0,01617	0,00083	0,00076	-0,00060	0,00125	0,02314	0,00922	0,00261	0,00317	-0,00016	0,00273	-0,00282	0,00035
80–84	0,01298	0,00703	-0,00099	0,00446	-0,00035	0,00117	0,01954	0,00696	0,00384	0,00414	0,00438	-0,00366	0,00022	0,00312

Poznámka: C16 – n. žaludku, C20 – n. konečníku, C22 – n. jater, C53 – n. děložního hrdla, C54 – n. děložního těla, C67 – močového měchýře, C82–C85 –
Nehodgkinské lymfomy, ostatní – úhrn ostatních novotvarů se souvislostí s infekcí (n. ústní části hltanu, n. nosohltanu, Kaposiho sarkom, n. pochvy,
Hodgkinův lymfom)

Zdroj: ČSÚ, 2020c; ČSÚ, 2020d, vlastní výpočty

Příloha 16: Standardizovaná míra incidence (100 000 osob), evropský standard ASR-E, vybrané novotvary, 1994–2018, Česko, muži, ženy

Rok	muži				ženy					
	C16	C20	C22	C67	C16	C20	C22	C53, D06	C54	C67
1994	27,49	26,39	10,06	26,65	14,16	10,83	4,59	36,54	25,18	6,40
1995	27,12	26,00	11,11	27,88	12,99	10,84	4,02	40,25	25,63	6,84
1996	27,25	27,80	10,87	29,42	13,09	10,69	4,36	39,45	25,16	7,51
1997	24,07	27,63	11,41	28,70	12,41	11,26	4,31	41,35	26,35	7,26
1998	23,93	28,30	10,87	30,12	11,23	11,73	4,05	42,59	26,46	7,45
1999	22,51	26,87	10,71	29,65	11,10	11,32	3,96	45,03	25,36	8,07
2000	20,95	27,87	10,42	28,66	10,43	11,06	3,64	45,42	25,01	7,54
2001	20,81	26,87	9,56	29,75	10,66	11,72	3,93	48,51	25,40	7,60
2002	19,82	28,82	10,45	30,35	9,86	11,88	3,82	49,67	25,54	7,86
2003	20,90	25,62	10,39	31,75	9,70	11,34	3,99	47,90	25,66	7,91
2004	19,19	27,33	9,22	31,33	9,56	11,41	3,75	47,13	25,93	8,93
2005	17,41	26,94	10,16	30,66	8,97	11,07	4,26	48,52	25,79	8,10
2006	19,07	27,22	10,01	28,92	8,71	9,48	3,86	53,94	26,72	7,67
2007	17,47	24,99	10,42	29,08	8,59	10,42	4,31	52,86	24,96	7,98
2008	16,77	26,14	9,96	27,92	8,83	10,93	3,74	55,52	25,90	7,85
2009	16,85	25,12	9,50	28,37	8,34	10,59	3,51	52,19	25,82	7,09
2010	16,32	25,00	11,22	27,27	7,87	10,15	3,79	57,18	25,60	7,20
2011	14,95	23,98	9,81	26,61	7,90	10,64	3,73	66,45	26,49	6,71
2012	14,54	22,85	8,94	25,89	8,06	9,57	3,48	72,80	24,99	6,90
2013	14,29	23,19	9,13	24,69	7,31	10,03	3,60	68,76	26,20	6,68
2014	13,22	24,24	9,74	24,76	7,22	10,21	3,33	67,02	24,86	6,43
2015	12,35	22,24	9,19	24,18	6,58	9,20	3,55	69,47	25,74	6,06
2016	12,47	22,01	8,76	22,95	6,61	8,44	3,65	70,66	25,02	6,01
2017	12,79	20,05	9,13	22,67	6,20	8,59	3,48	66,17	24,14	6,15
2018	11,45	19,55	8,64	21,37	5,95	8,16	3,42	66,50	23,79	5,74

Poznámka: Míry incidence jsou standardizovány evropským standardem ASR-E.

C16 – n. žaludku, C20 – n. konečníku, C22 – n. jater, C53, D06 – n. děložního hrdla,
C54 – n. děložního těla, C67 – močového měchýře

Zdroj: Dušek a kol., 2005; vlastní zpracování